COLLECTION Géographie CONTEMPORAINE

Eaux et territoires

Tension, coopérations et géopolitique de l'eau

3e ÉDITION

FRÉDÉRIC LASSERRE et LUC DESCROIX

Presses de l'Université du Québec

COLLECTION GÉOGRAPHIE CONTEMPORAINE

La collection Géographie contemporaine change d'image. Le souci de renouveau de la direction des Presses de l'Université du Québec et l'attachement aux traditions du directeur de la collection ont abouti à un compromis qui rend la collection plus attrayante tout en affirmant la continuité avec sa mission, soit celle de diffuser des travaux de nature scientifique ou pédagogique qui permettent d'enrichir la réflexion géographique. Ce changement est l'occasion d'un rapide bilan. Cette collection qui, au départ, voulait remplir un vide s'est avérée féconde. Depuis 1998, plus de vingt titres ont été publiés, plusieurs ayant donné lieu à des rééditions. Analysant le monde à toutes ses échelles, du mondial au local, des travaux de chercheurs du Québec et d'ailleurs ont interrogé le territoire et les possibilités qu'il offre dans un contexte qui requiert la révision des choix de développement de nos sociétés. La collection devient ainsi ce qu'elle cherchait à être, soit une tribune en langue française pour l'analyse des territoires. La nouvelle image, plus accessible, réaffirme cet objectif. Le monde, dans sa globalité, est impensable sans des repères territoriaux qu'il importe de rendre visibles. Sans ces repères, les liens sociaux sont impossibles, la préoccupation pour le bien commun disparaît et seul l'individualisme a droit de cité. Les repères territoriaux sont nécessaires pour un développement respectueux des générations futures, certes, mais aussi des collectivités qui nous entourent et avec lesquelles nous partageons la planète. C'est ce que l'éducation géographique des citoyens rend possible et c'est le défi qui a guidé et qui continuera de guider les travaux de la collection Géographie contemporaine.

Juan-Luis Klein
Directeur de la collection

Eaux
et
territoires

PRESSES DE L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC
Le Delta I, 2875, boulevard Laurier, bureau 450
Québec (Québec) G1V 2M2
Téléphone : 418-657-4399 • Télécopieur : 418-657-2096
Courriel : puq@puq.ca • Internet : www.puq.ca

Membre de L'ASSOCIATION NATIONALE DES ÉDITEURS DE LIVRES

Diffusion / Distribution :

CANADA et autres pays
PROLOGUE INC.
1650, boulevard Lionel-Bertrand
Boisbriand (Québec) J7H 1N7
Téléphone : 450-434-0306 / 1 800 363-2864

FRANCE
SODIS
128, av. du Maréchal
de Lattre de Tassigny
77403 Lagny
France
Tél. : 01 60 07 82 99

BELGIQUE
PATRIMOINE SPRL
168, rue du Noyer
1030 Bruxelles
Belgique
Tél. : 02 7366847

SUISSE
SERVIDIS SA
Chemin des Chalets
1279 Chavannes-de-Bogis
Suisse
Tél. : 22 960.95.32

AFRIQUE
ACTION PÉDAGOGIQUE
POUR L'ÉDUCATION ET LA FORMATION
Angle des rues Jilali Taj Eddine
et El Ghadfa
Maârif 20100 Casablanca
Maroc

DANGER
LE PHOTOCOPILLAGE TUE LE LIVRE

La *Loi sur le droit d'auteur* interdit la reproduction des œuvres sans autorisation des titulaires de droits. Or, la photocopie non autorisée – le « photocopillage » – s'est généralisée, provoquant une baisse des ventes de livres et compromettant la rédaction et la production de nouveaux ouvrages par des professionnels. L'objet du logo apparaissant ci-contre est d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit le développement massif du « photocopillage ».

Eaux et territoires

Tension, coopérations et géopolitique de l'eau

FRÉDÉRIC LASSERRE et LUC DESCROIX

Avec la collaboration de
JEAN BURTON et ANNE LE STRAT

2011

Presses de l'Université du Québec
Le Delta I, 2875, boul. Laurier, bur. 450
Québec (Québec) Canada G1V 2M2

Catalogage avant publication de Bibliothèque et Archives nationales du Québec
et Bibliothèque et Archives Canada

Lasserre, Frédéric, 1967-

Eaux et territoires : tensions, coopérations et géopolitique de l'eau

3e éd.

(Géographie contemporaine)

Comprend des réf. bibliogr.

ISBN 978-2-7605-2602-0

1. Droits sur les eaux. 2. Eau - Approvisionnement - Aspect politique. 3. Ressources en eau - Exploitation - Aspect politique. 4. Eau - Conservation. 5. Eau - Utilisation. 6. Eau - Approvisionnement - Aspect politique - Cas, Études de. I. Descroix, Luc. II. Titre. III. Collection : Géographie contemporaine.

HD1691.L37 2010 346.04'32 C2010-941749-6

Nous reconnaissons l'aide financière du gouvernement du Canada par l'entremise du Fonds du livre du Canada pour nos activités d'édition.

La publication de cet ouvrage a été rendue possible grâce à l'aide financière de la Société de développement des entreprises culturelles (SODEC).

Intérieur
Mise en pages : INTERSCRIPT

Couverture
Conception : RICHARD HODGSON

1 2 **3** 4 5 6 7 8 9 PUQ 2011 9 8 7 6 5 4 3 2 **1**

Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés
© 2011 Presses de l'Université du Québec

Dépôt légal – 1er trimestre 2011
Bibliothèque et Archives nationales du Québec / Bibliothèque et Archives Canada
Imprimé au Canada

Des fleuves qui ne rejoignent plus la mer…

Fleuve Jaune

Nil

Colorado : certaines années,
le fleuve ne s'écoule plus
dans son delta en été,
pourtant une vaste région humide
encore dans les années 1930.

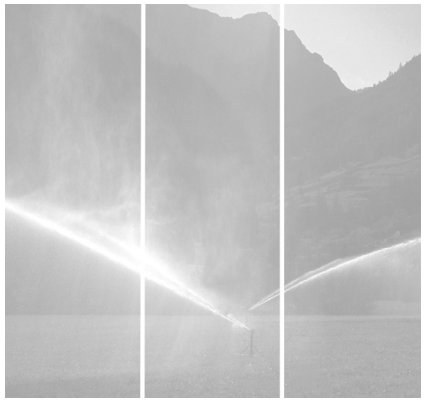
Indus

Gange

Syr Daria

Amou Daria

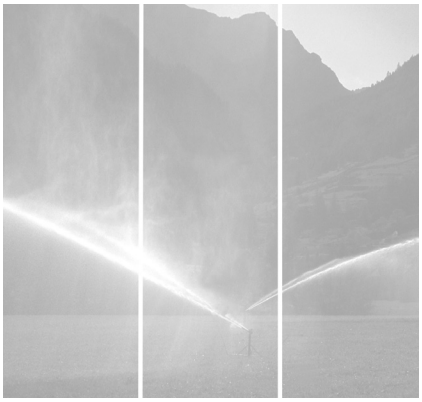
Remerciements



Les cartes de cet ouvrage ont été préparées par le Laboratoire de cartographie du Département de géographie de l'Université Laval. Nous remercions donc Karine Tessier, Serge Duchesneau, Sylvie Saint-Jacques et Andrée Gauthier pour leur grande patience, leurs conseils et leur aide précieuse !

La recherche diffusée dans cet ouvrage a bénéficié du soutien du Fonds québécois de recherche sur la société et la culture (FQRSC) et du Conseil de recherches en sciences humaines du Canada (CRSH).

Table des matières



Remerciements IX

Liste des figures XIX

Liste des tableaux XXI

Introduction 1
Frédéric Lasserre

1. La question de l'eau longtemps ignorée 5
   1.1. Une simple instrumentalisation ? 5
   1.2. Une réelle question de l'accès à l'eau 6
2. L'émergence d'une thèse millénariste : la crise de l'eau 7
   2.1. Les guerres de l'eau du XXIe siècle 7
   2.2. La mise en équation de seuils de tension 8
   2.3. La multiplication des foyers de tension 11

Bibliographie 13

Partie 1 – LES ENJEUX DE L'EAU DANS LE MONDE 15

Chapitre 1 – LES GUERRES DE L'EAU : MYTHE OU RÉALITÉ FUTURE ? 17
Frédéric Lasserre

1. Des tensions croissantes sur la ressource 19
   1.1. Une pression accrue sur la ressource 19
   1.2. Une ressource abondante mais inégalement répartie 22
2. Le discours sur la sécurité économique et environnementale 23
3. Un facteur réel de tension, voire de conflit 26
   3.1. L'eau, outil militaire 27
   3.2. L'eau, cible de conflits 27
   3.3. L'eau comme enjeu de propriété. 28
4. Les « guerres de l'eau » 32
   4.1. La guerre des Six Jours : un conflit pour la sécurité hydraulique d'Israël ? 32
   4.2. Le barrage de Tabqa. 38
   4.3. Une simple rhétorique belliqueuse ? 39
5. L'eau ne déclenchera pas le feu des hommes... 41
   5.1. Des guerres de l'eau, point... 41
   5.2. Une imbrication périlleuse 43
   5.3. L'eau, ressource renouvelable, donc non conflictuelle ? 44
6. L'eau, source de coopération 49
7. Des questions d'ordre intérieur avant tout 50
   7.1. L'importance de l'adaptabilité socioéconomique : la capacité d'adaptation sociale 50
   7.2. Gérer la tension interne : un délicat jeu d'équilibriste parfois 51
   7.3. Externaliser la tension intérieure : la résultante d'une complexe équation politique 52
8. Les sombres pronostics invalidés par une tendance à la baisse des prélèvements ? . . . 53
   8.1. Des modèles prévisionnels limités 53
   8.2. De nouvelles tendances sont aujourd'hui observables 55
   8.3. Un meilleur usage de l'eau... 56
   8.4. Ailleurs dans le monde aussi... 57
9. Pour autant, une prudente approche demeure de mise. 58
   9.1. À l'échelle mondiale, le maintien de la hausse des prélèvements 58
   9.2. Du portrait global aux réalités locales 60
   9.3. Le danger des gestes unilatéraux 62
   9.4. Des guerres civiles... 63

Bibliographie. 65

Chapitre 2 – L'EAU RARE ? DES SOLUTIONS POUR ASSURER L'APPROVISIONNEMENT 69
Frédéric Lasserre
1. Une attitude nouvelle : réduire la demande, économiser l'eau 70
1.1. Réduire les usages domestiques 70
1.2. L'engagement des pouvoirs publics 73
1.3. Rénover les réseaux d'aqueducs municipaux 75
1.4. Changer l'aménagement des villes 76
1.5. Recycler 77
1.6. Accroître l'efficacité hydraulique de l'agriculture. 81
1.7. Importer de l'eau virtuelle ? 90
1.8. Encourager la prise en considération de la valeur de l'eau 90
1.9. Introduire une tarification de l'eau 91
1.10. Limiter la pollution 95
2. Un raisonnement classique : accroître le volume de la ressource 99
2.1. Les dérivations massives d'eau 99
2.2. Le dessalement 102
2.3. Exporter de l'eau autrement ? Aquatiers et grands sacs plastiques 108
2.4. Capter l'eau des nuages ? 111
Conclusion 113
Bibliographie. 117

Chapitre 3 – LE DROIT INTERNATIONAL RÈGLERA-T-IL LES LITIGES ? 121
Frédéric Lasserre
1. Un droit international encore très flou 121
1.1. La souveraineté territoriale absolue 122
1.2. L'intégrité territoriale absolue. 123
1.3. La première appropriation 123
1.4. Des positions mouvantes au gré des intérêts 123
1.5. Des théories contestées 125
1.6. Les nombreux traités : la preuve d'une possible coopération ? 126
2. La difficile édification du droit international. 127
2.1. Les limites des traités existants 127
2.2. Des conventions internationales 129
3. La Convention de 1997 sur le droit relatif aux utilisations des cours d'eau internationaux à des fins autres que la navigation 129
3.1. Quels principes ? 129
3.2. Une Convention contradictoire ? 131
Bibliographie. 134

Chapitre 4 – L'IRRIGATION : MULTIPLICATION DES RÉCOLTES, CONCENTRATION DES NUISANCES 137
Luc Descroix

1. L'âge de ses artères : grandeur et déclin des civilisations 138
2. Les méthodes de l'irrigation 141
3. La progression des surfaces irriguées, de la nécessité à la sécurité 143
4. La mode des grands périmètres est finie 144
5. Les abus et leurs conséquences 147
6. Quel avenir pour l'irrigation ? 152

Bibliographie 155

Chapitre 5 – GESTION DE L'EAU OU AMÉNAGEMENT DE L'ESPACE ? LA FONCTION HYDROLOGIQUE D'UN TERRITOIRE 157
Luc Descroix

1. La RTM ou comment vider les bassins versants des troupeaux causeurs de crues : une gestion autoritaire des territoires et de leurs eaux au XIXe siècle en France 159
2. Exportation du modèle français dans les ex-colonies 162
3. Aménagement du bassin amont au service de l'aval au Nord-Mexique ? 166
4. Mécanisation de l'agriculture 169
   4.1. Exemple 1 : la fin du bocage 169
   4.2. Exemple 2 : le désherbage des vignes 171
5. Des barrages et des lacs collinaires pour qui ? 172
6. Vers une prise de conscience de l'importance de l'aménagement du territoire pour la gestion de l'eau 175
7. Éviter un changement climatique ? 177
8. Rendre aux cours d'eau leur « espace de liberté »... 183

Conclusion : éviter les erreurs du passé ? 185

Bibliographie 188

Chapitre 6 – LA GESTION INTÉGRÉE DES RESSOURCES EN EAU PAR BASSIN : AU-DELÀ DE LA RHÉTORIQUE 191
Jean Burton

1. Les concepts 192
   1.1. Gestion par bassin 192
   1.2. Gestion intégrée des ressources en eau 193
   1.3. L'approche écosystémique 194
   1.4. La gestion intégrée par bassin 194
2. Les trois piliers de la gestion intégrée par bassin 196
   2.1. La connaissance 196
   2.2. Le partenariat 197
   2.3. La participation du public 202

Conclusion 205
   Le facteur humain 205
   Les conditions de succès 206

Bibliographie 208

Partie 2 – ÉTUDES DE CAS 209

Chapitre 7 – LES EAUX DE LA TERRE SAINTE : LE BASSIN DU JOURDAIN AU CŒUR DE VIVES CONVOITISES 211
Frédéric Lasserre

1. Une eau de plus en plus rare 213
2. L'eau, source de paix ou de tension ? 217
   2.1. La guerre des Six Jours : un tournant majeur 218
3. Trop peu d'eau pour tous ? 220
4. L'eau, un sujet qui fâche pour Israël ? 223
5. Le poids politique majeur de la question de l'eau 225

Bibliographie 231

Chapitre 8 – LE LIEN EAU-TERRE DANS LE CONFLIT ISRAÉLO-PALESTINIEN : LE POIDS DES REPRÉSENTATIONS 233
Anne Le Strat

1. L'agriculture pionnière : un mythe sioniste fondateur à l'épreuve 240
2. L'agriculture comme support d'une construction identitaire palestinienne : une revendication liée à l'eau et à la terre 246

Bibliographie 252

Chapitre 9 – LE TIGRE ET L'EUPHRATE : LES FLEUVES DE LA DISCORDE 255
Frédéric Lasserre

1. Des fleuves qui descendent des montagnes turques 256
2. Une politique d'aménagement qui conduit au conflit 259
3. L'eau et la question kurde 263
4. Une question inséparable d'autres litiges territoriaux 265
5. La Turquie maîtresse du château d'eau régional 266
6. Une nouvelle dynamique régionale ? 268

Conclusion 269

Bibliographie 271

Chapitre 10 – L'ÉGYPTE PEUT-ELLE ENVISAGER UN PARTAGE DU NIL ? 273
Frédéric Lasserre

1. Assouan ou le symbole du développement égyptien 274
2. Les eaux du Nil, un outil de développement convoité 279
   2.1. En Égypte 279
   2.2. En Éthiopie 281
   2.3. Au Soudan 283
   2.4. Dans la région des Grands Lacs 284
3. L'eau du Nil appartient-elle à l'Égypte ? 286
4. Une question qui rend l'Égypte volontiers agressive 289
5. Une fuite en avant ? 291

Conclusion 295

Bibliographie 296

Chapitre 11 – UNE MER DISPARAÎT : LE DÉSASTRE DE LA MER D'ARAL 299
Frédéric Lasserre
1. Mettre en valeur les grandes terres vierges 300
2. Le désastre écologique 302
3. L'eau sibérienne au secours des eaux du désert... 306
4. Le sel de l'Asie centrale détruit ses sols 311
5. Le vertige des indépendances, ou la redistribution de la ressource en eau. 312
6. Des rapports de force ? 314
7. Adieu Aral ? 316
7.1. Des mesures d'économie ? 317
7.2. La prégnance du modèle des grands travaux 317
7.3. Encourager la coopération. 318
7.4. La tentation unilatérale 320
Conclusion 321
Bibliographie. 323

Chapitre 12 – LA CHINE DU NORD IMPORTERA DE L'EAU DE SES LOINTAINES MONTAGNES 325
Frédéric Lasserre
1. Une ressource de plus en plus rare 325
1.1. La plaine de Chine du Nord manque d'eau 325
1.2. Une pollution intense, source de rareté de l'eau 328
1.3. La demande explose et assèche les fleuves. 331
2. Une évolution d'origine essentiellement humaine 335
2.1. Une irrigation omniprésente... et peu efficace 335
2.2. Le rôle de la désertification et de la déforestation 336
3. Partager l'eau, un exercice source de tension 337
4. Le dilemme agricole : remettre en cause les dogmes ? 340
5. Les options du gouvernement chinois 341
5.1. Développer le dessalement 341
5.2. De grands travaux de détournement des fleuves. 342
5.3. Des économies d'eau urbaines. 347
5.4. Des économies industrielles 347
5.5. Des économies en milieu rural : réformer le secteur irrigué 348
6. Des perspectives qui demeurent préoccupantes 351
Bibliographie. 353

Chapitre 13 – AUSTRALIE : LE POISON DU SEL 355
Frédéric Lasserre
1. Le sel empoisonne le bassin du Murray 361
1.1. La salinisation induite par l'irrigation 364
1.2. La salinisation induite. 368
1.3. La salinisation en milieu urbain 368

2. Des coûts énormes mais des choix politiques difficiles 369
Bibliographie. 371

Chapitre 14 – L'AMÉRIQUE A SOIF :
LES ÉTATS-UNIS OBLIGERONT-ILS OTTAWA À CÉDER L'EAU DU CANADA ?. . . . 373
Frédéric Lasserre
1. Aux États-Unis, une situation de pénurie croissante 374
1.1. La mobilisation systématique de toutes les ressources 375
1.2. Le mythe de l'Ouest, vert grenier de l'Amérique 386
2. Vers l'émergence d'un marché nord-américain de l'eau ?. 387
2.1. De nouveaux grands projets ? 387
2.2. Accroître les volumes exploités 390
3. Le Canada contraint de céder son eau ? 391
3.1. Quelle souveraineté sous le régime de l'ALENA ?. 394
3.2. La réaction canadienne 397
3.3. Une certaine inquiétude canadienne ? 399
3.4. Ambitions provinciales 400
3.5. Vers des pressions accrues ? 402
4. Coûts et opportunité de grands projets de dérivation 405
4.1. De grands projets crédibles techniquement ? 405
4.2. Des solutions locales existent-elles ? 406
4.3. En réalité, de grandes incertitudes sur les coûts des grands projets 408
5. Un enjeu de politique intérieure avant tout ? 409
Bibliographie. 410

Chapitre 15 – DES CONFLITS DE L'EAU À LA LIMITE DU NORD ET DU SUD :
LES EAUX ET LA FRONTIÈRE 413
Luc Descroix
1. Le rio Tijuana : les effluents du Sud polluent le Nord ! 416
2. Le rio Colorado : l'eau des Rocheuses n'atteindra pas la mer ! 417
3. Grand pour le Nord, impétueux pour le Sud 419
Conclusion 421
Bibliographie. 423

Chapitre 16 – LES CONFLITS DE L'EAU AU NORD-MEXIQUE :
USAGE, APPARTENANCE ET PRÉSERVATION DES RESSOURCES
EN MARGE DU DÉSERT DE CHIHUAHUA 425
Luc Descroix
1. Une région dynamique dans un contexte aride. 426
1.1. Conflits pour l'accès à la ressource elle-même 426
1.2 Conflits pour l'usage de l'eau : exemple de la région hydrologique 36 427
1.3. Conflit agriculture/demande urbaine (domestique et industrielle) 430
2. Des problèmes 431
2.1. La langue de bois ? 431

2.2. Un vrai problème social 434
2.3. Mais aussi un problème technique 434
2.4. Une contrainte culturelle 435
3. Des solutions ? 435
3.1. Vers des solutions sur le plan technique et agronomique 435
3.2. Vers une adéquation disponibilité/consommation, par l'offre et la demande ? . . 436
3.3. Conclusion et perspectives 438
4. Des exemples de conflits pour l'eau dans l'État de Durango 439
4.1. *Ejido* contre *ejido* : La Ciénega de La Vaca 439
4.2. Ranch privé contre *ejido* : Atotonilco 440
4.3. Ville contre campagne, présent contre avenir : le principe d'antériorité dans la Laguna 443
4.4. Dans le désert, un conflit de plus en plus aigu pour la survie : San Juán de Guadalupe 445
Conclusion 446
Bibliographie 448

Chapitre 17 – SUR LES RIVES DU SÉNÉGAL : L'EAU ET LE RIZ DANS LA GESTION DU TERRITOIRE 449
Luc Descroix
1. Dépendance et sources de conflits 453
2. Problème de gestion des terres : culture de décrue contre culture irriguée ? 457
3. Problème mauritano-sénégalais : un conflit ethnico-culturel latent exacerbé par la sécheresse 461
4. Problème sanitaire : l'eau arrive avec ses maladies (bilharziose intestinale, paludisme) 465
5. Salinisation du delta 467
6. Les vallées fossiles 469
Conclusion : l'eau prétexte ? 472
Bibliographie 476

Conclusion – UNE MODE OU UN SOUCI CROISSANT ? 479
Luc Descroix
1. Une mode ? 479
2. Ou un souci constant ? 480
3. Éviter d'amplifier des catastrophes naturelles : quand l'homme et la nature ne font pas bon ménage 480
4. Des bébés ou des porcs ? La qualité de l'eau aussi est un enjeu 482
5. Eau et argent : la tarification, mère des excès du marché ? 483
6. Une vision « productiviste » pour mieux gérer ? 485
7. Quoi qu'il en soit, préserver l'eau et le milieu 487
Bibliographie 488

Les auteurs 489

Liste des figures

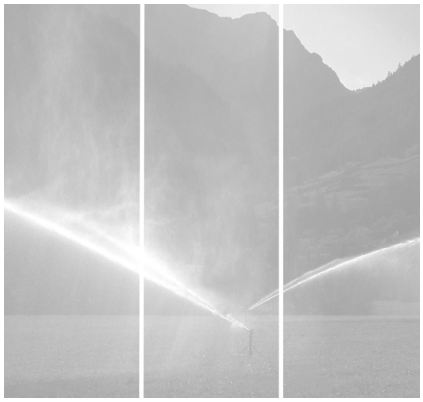


Figure 5.1. Le haut bassin du Cutzamala : un exemple de changement d'utilisation hydrologique d'un territoire 187
Figure 7.1. L'eau dans le bassin du Jourdain 214
Figure 7.2. Le projet arabe de détournement des hautes eaux du Jourdain, 1964-1966. . . . 219
Figure 9.1. Le bassin du Tigre et de l'Euphrate 257
Figure 10.1. Le bassin du Nil 275
Figure 10.2. Nil Blanc, Nil Bleu : des régimes fort différents 276
Figure 10.3. Les projets égyptiens de mise en valeur des terres/Toshka. 293
Figure 11.1. Évolution de la surface de la mer d'Aral de 1960 à 2009 303
Figure 11.2. Les bassins versants de l'Amou et du Syr 304
Figure 11.3. L'ingénierie au secours de l'environnement ? 309
Figure 12.1. La répartition des précipitations annuelles 326
Figure 12.2. La difficile gestion de l'eau en Chine. 339
Figure 12.3. Les projets de transfert des eaux du Yangze. 344
Figure 13.1. Le bassin Murray-Darling 356
Figure 13.2. Le réseau hydrographique du bassin Murray-Darling. 357
Figure 13.3. Salinité des sols du bassin du Murray. 362
Figure 13.4. Niveaux moyens de salinité du Murray 363

Figure 13.5. Montée de la nappe aquifère, district d'irrigation de Berriquin-Denimein, 1980-2000 . . . 366
Figure 13.6. Montée des nappes phréatiques dans la région de Shepparton, 1982-1990 . . . 367
Figure 14.1. Taux d'accroissement annuel moyen des populations des États . . . 377
Figure 14.2. Un Ouest sec . . . 379
Figure 14.3. Des régions fort consommatrices . . . 380
Figure 14.4. Le pays des barrages et des canaux . . . 381
Figure 14.5. Des barrages pour un pays assoiffé . . . 382
Figure 14.6. Variations du niveau de l'aquifère des Hautes Plaines jusqu'en 2007, en % . . . 384
Figure 14.7. Variations du niveau de l'aquifère des Hautes Plaines jusqu'en 2007, en pi et en m . . . 385
Figure 14.8. Le projet de Grand Canal . . . 392
Figure 15.1. Trois fleuves transfrontaliers : trois sources de tensions et de coopérations . . . 415
Figure 16.1. État de Durango et Région hydrologique n° 36 : de l'importance d'être en amont . . . 428
Figure 16.2. Le niveau de la nappe de la Laguna . . . 430
Figure 16.3. Un microprojet de transfert de l'eau : l'hydropolitique à l'échelle villageoise . . . 432
Figure 16.4. Ranch contre communauté rurale : Goliath contre David à Atotonilco . . . 441
Figure 16.5. Schéma du bilan hydrologique de la région d'Atotonilco . . . 442
Figure 17.1. La répartition des groupes ethniques dans les bassins du Sénégal, de la Gambie et de la Casamance . . . 451
Figure 17.2. L'évolution des isohyètes sur les bassins des fleuves Sénégal, Gambie et Casamance entre 1950-1967 et 1968-1990 . . . 456
Figure 17.3. Le bassin du fleuve Sénégal . . . 466
Figure 17.4. Vallées fossiles . . . 471

Liste des tableaux

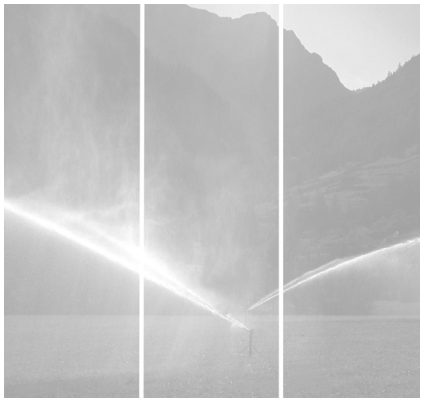
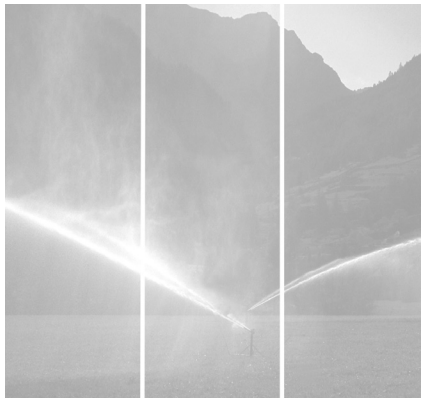


Tableau I.1 Exemples de calcul de l'indice de rareté sociale de l'eau (IRSE) 10
Tableau 1.1. Population et accroissement démographique de quelques pays 20
Tableau 1.2. Un bien rare pour de nombreux pays 21
Tableau 1.3. Quelques exemples de différends ou de conflits de degrés divers portant sur la question du partage de la ressource en eau 24
Tableau 1.4. Exemples de conflits liés à un différend sur le partage de la ressource en eau 29
Tableau 1.5. Évolution de l'état des réserves connues d'hydrocarbures 46
Tableau 1.6. Scénarios de développement pour l'an 2000 54
Tableau 1.7. Volumes d'eau prélevés aux États-Unis 56
Tableau 1.8. Accroissement de l'efficacité hydraulique de certains secteurs industriels en Californie, 1985-1989 57
Tableau 1.9. Projections de la consommation mondiale future, tenant compte de l'impact des nouvelles technologies de rationalisation de l'eau 59
Tableau 2.1. Demande en eau domestique par personne et par jour, 2007 70
Tableau 2.2. Emplois de l'eau recyclée en Californie 80
Tableau 2.3. Répartition sectorielle des prélèvements d'eau dans quelques pays 82
Tableau 2.4. Comparaison des prélèvements et de la consommation par secteur, 2006 . . . 83
Tableau 2.5. Augmentation des surfaces irriguées en Europe, exemples par pays 83

Tableau 2.6. Exemples de gains de productivité induits par le passage de l'irrigation gravitaire à l'irrigation au goutte-à-goutte en Inde, vers 1995 85
Tableau 2.7. Méthodes d'irrigation de certains pays, 2000, en % des surfaces irriguées . . . 85
Tableau 2.8. Quantité d'eau approximative nécessaire à la production de quelques denrées alimentaires 88
Tableau 2.9. Quantité d'eau requise pour produire le régime alimentaire moyen 88
Tableau 2.10. Exemples de prélèvements excessifs dans les aquifères 89
Tableau 2.11. Composantes du coût du dessalement par osmose inverse 104
Tableau 2.12. Capacité de dessalement par pays 106
Tableau 2.13. Dessalement de l'eau : les deux principales techniques 107
Tableau 2.14. Comparaison de quelques méthodes d'apport supplémentaire en eau 110
Tableau 2.15. Production d'eau à partir des brouillards 112
Tableau 4.1. Les principaux barrages et périmètres irrigués alimentés par des eaux provenant de la Sierra Madre occidentale 145
Tableau 4.2. Les grands barrages marocains : barrages de plus de 500 Mm^3 146
Tableau 7.1. Augmentation prévue de l'approvisionnement en eau d'Israël, 2005 216
Tableau 7.2. Évolution des prélèvements d'eau en Israël, par grand secteur 217
Tableau 7.3. Croissance de la population, disponibilité en eau et ressource en eau pour Israël, la Palestine et la Jordanie 222
Tableau 7.4. Demande, disponibilité en eau et déficit hydraulique projetés en Jordanie . . 222
Tableau 7.5. Utilisation comparative des ressources hydriques 227
Tableau 9.1. État des barrages du GAP en 2008 258
Tableau 9.2. Potentiel et demande d'eau des trois principaux pays des bassins du Tigre et de l'Euphrate 261
Tableau 9.3. Part du bassin et contribution au débit des pays du bassin du Tigre et de l'Euphrate, en % 261
Tableau 10.1. Origine des eaux du Nil 274
Tableau 10.2. Bilan hydraulique de l'Égypte 278
Tableau 10.3. Superficies cultivées et récoltées en Égypte, 1907-2007 279
Tableau 10.4. Produits agricoles, quantité totale importée par l'Égypte, y compris l'aide alimentaire (volume) 280
Tableau 10.5. Déficit commercial agricole égyptien, 1979-2006 281
Tableau 10.6. Surfaces équipées pour l'irrigation, en milliers d'ha : Soudan, Éthiopie, Érythrée 283
Tableau 10.7. Surfaces équipées pour l'irrigation, en milliers d'ha : sud du bassin 285
Tableau 10.8. Volumes du bassin du Nil en provenance de chaque pays du bassin, et volumes prélevés, 1998 286
Tableau 11.1. Développement des surfaces irriguées, républiques d'Asie centrale 301
Tableau 11.2. Croissance annuelle moyenne des surfaces irriguées, 1950-1987 302
Tableau 11.3. État de l'Aral de 1950 à 2011 307
Tableau 11.4. Surfaces arables consacrées au coton, par république 310
Tableau 11.5. Données sur l'irrigation dans le bassin de l'Aral 314
Tableau 11.6. Population des ex-Républiques soviétiques d'Asie centrale, 2009 315

Tableau 12.1. Qualité de l'eau dans les sept principaux bassins versants, 1991-2005 329
Tableau 12.2. Intensité des prélèvements par bassin versant en Chine, 2005 332
Tableau 12.3. Assèchement du Huanghe : moyenne de la durée et de la longueur du segment à sec, depuis l'embouchure 333
Tableau 12.4. Production céréalière en Chine (Mt) 341
Tableau 12.5. Intensité économique des usages de l'eau en Chine 348
Tableau 12.6. Demande en eau : prévisions nationale et par bassin versant, 2007 et comparaison avec les prévisions de 2004 352
Tableau 13.1. Seuil d'intolérance de certaines cultures à la salinité. 365
Tableau 13.2. Estimations des superficies affectées par la salinisation induite sur terres irriguées ou en cultures sèches, en ha 369
Tableau 14.1. Évolution de la population de quelques États américains 376
Tableau 14.2. Les Grands Lacs et autres lacs canadiens importants 389
Tableau 14.3. Projets de dérivation et d'exportation d'eau à partir du Canada 393
Tableau 15.1. Les maquiladoras à Tijuana 416
Tableau 16.1. Prix de revient réel de l'eau de gravité et de l'eau de pompage (en dollars américains) par m³ et coût par hectare pour 1 500 mm d'apport. . 438
Tableau 17.1. Évolution des précipitations annuelles moyennes dans le bassin du Sénégal et des débits annuels moyens à Bakel, par décennies, de 1951 à 2006. 457

Introduction



Frédéric Lasserre

Till taught by pain, men really know not water's worth.
BYRON, *Don Juan*
Deuxième chant, 84.

L'eau est abondante à la surface de la Terre, et sa quantité demeure la même. En 2008, chaque habitant disposait statistiquement de 6 200 m^3, et devrait disposer de 4 800 m^3 en 2025. Mais ces ressources en eau sont très inégalement réparties. Dix pays se partagent 60 % des réserves d'eau douce, avec en tête le Brésil, la Russie, la Chine, le Canada. Au sein même de la Chine par exemple, l'inégale répartition géographique doit moduler ce classement parmi les pays les mieux nantis, car si le sud est bien arrosé, le nord du pays doit faire face à un climat aride et à de graves difficultés d'approvisionnement en eau. La géographie de la population, bien évidemment, ne correspond pas à celle des précipitations : la Chine en reçoit 7 % mais abrite 22 % de la population du globe, alors que l'Amazonie, pour 0,3 % de la population, reçoit 15 % des précipitations. De ces inégalités sont nées, au cours du XXe siècle marqué par le

mythe de l'ingénierie dompteuse de la Nature, des projets prométhéens de détournement ou de pompage de fleuves, de lacs et d'aquifères afin de corriger ces inégalités spatiales, aux États-Unis, en Union Soviétique, en Chine, en Lybie, en Égypte.

Encore ne s'agit-il ici que de la quantité brute d'eau douce disponible. Les différences climatiques viennent à leur tour nuancer le tableau d'une inégale répartition de l'eau à la surface du globe. Ainsi, l'Afrique reçoit 2,5 fois plus de précipitations que l'Europe, mais dispose d'un écoulement, donc d'une eau douce captable, équivalente, parce que l'évaporation, beaucoup plus intense, en reprend une bien plus grande proportion.

De plus, le monde change : à cause des changements climatiques tels qu'ils sont estimés en 2008, et selon les structures de consommation actuelles, ce sont environ 3,2 milliards de personnes qui auront de graves difficultés d'approvisionnement en eau en 2080, selon le Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat de l'ONU, en disposant de moins de 1 700 m^3 par personne et par an.

La difficulté de l'accès à l'eau, à l'eau potable devrait-on souligner, est un élément crucial car elle est, selon l'OMS, l'une des causes de nombreuses maladies et de mortalité dans le monde : en 2003, environ 5 millions de décès étaient imputables à une eau de mauvaise qualité, qui transmet choléra, typhoïde, diarrhées notamment – dont 2 à 2,5 millions pour les seules infections diarrhéiques. Encore en 2009, plus de 1,5 million d'enfants sont morts à cause d'une eau de mauvaise qualité ou d'un mauvais traitement des eaux usées Entre 1995 et 2000, les problèmes de santé et la mortalité associés à la qualité de l'eau ont crû quatre fois plus vite que la population ; une situation aggravée par la désertification, la dégradation des sols et des sources d'approvisionnement en eau, les mouvements de population et l'urbanisation massive[1], mais aussi par la construction de réservoirs et de systèmes d'irrigation où prolifèrent les larves et les hôtes des maladies parasitaires. Ainsi, dans la Djézirah, au Soudan, le développement de l'irrigation massive a conduit à l'explosion des cas de malaria et de schistosomiase, car les canaux, où se développent des algues qui ralentissent encore davantage le courant, deviennent infestés de moustiques et d'escargots hôtes de la larve de la schistosomiase[2]. Si des progrès substantiels ont été accomplis dans le monde au cours de la décennie 2000 en matière d'accès à l'eau de qualité[3], le rapport de 2006 de l'OMS souligne que 1,1 milliard de personnes n'ont pas accès à de l'eau potable, et 2,6 milliards ne disposent pas de services d'assainissement.

---

1. Pierre-Frédéric Ténière-Buchot, « L'eau, les médias, la misère », *Revue des Deux Mondes*, Paris, septembre 2000, p. 110-111 ; *Global Water Supply and Sanitation Assessment 2000 Report*, Genève, OMS, 2001, <http://www.who.int/water_sanitation_health/Globassessment/GlobalTOC.htm>.
2. Fenwick, Alan *et al.*, « Waterborne infectious diseases – Could they be consigned to History ? », *Science*, vol. 313, p. 1077, 2006.
3. En Chine, 89 % de la population a désormais accès, en 2009, à l'eau potable, contre 67 % en 1990. En Inde, on est passé de 72 % en 1990 à 88 % en 2009. Progrès aussi, plus lents, dans l'assainissement : la population ayant accès à ces équipements est passée en Chine de 41 % à 55 %, en Inde de 18 % à 31 %. Les bilans régionaux sont contrastés. Voir OMS, *Progress on Sanitation and Drinking Water – 2010 Update*, Genève, OMS, 2010.

La population mondiale, qui atteint plus de 7 milliards d'habitants en 2010, a triplé en cent ans, mais, dans le même temps, les prélèvements globaux en eau ont été multipliés par 6. La démographie n'explique donc pas à elle seule l'accroissement de la consommation en eau : la consommation par habitant a crû bien plus vite que la population, particulièrement chez les Occidentaux. Avec le niveau de vie, les besoins augmentent en effet : pour s'en convaincre, il suffit de comparer le mode de vie d'un citadin occidental avec celui d'un éleveur du Sahel.

Mais la consommation domestique n'est pas seule en cause. L'accroissement démographique et les modifications du niveau de vie induisent de très fortes pressions sur le secteur agricole. Il faut produire plus pour nourrir l'humanité ; il faut produire plus en quantités industrielles pour satisfaire les besoins d'une société plus riche qui a besoin de régularité de production pour mettre en marché des produits agro-alimentaires et textiles dont la consommation augmente rapidement. L'avènement de l'agriculture de rente a bouleversé la structure des prélèvements en eau pour l'agriculture : l'agriculteur a cédé la place à un exploitant dont l'objectif est la rentabilisation maximale de son investissement. À une préoccupation exprimée en termes de quantités produites s'est substituée une logique financière dont l'impact sur les quantités demandées est énorme, car l'exploitant cherche à augmenter sa production et à éliminer tout aléa climatique en ayant recours à une irrigation autrefois inconnue sous des latitudes tempérées.

En réponse à ces pressions du marché, la production agricole a augmenté considérablement depuis le début des années 1950. La *révolution verte* a permis alors à la production alimentaire de surpasser la croissance de la population mondiale. L'utilisation de nouvelles semences, de fertilisants, de pesticides, et surtout le recours systématique à l'irrigation ont permis de réaliser cet exploit. Ainsi, la croissance annuelle de la production céréalière dans le monde, depuis 1961, a été en moyenne de 3 %. Le rendement mondial moyen est passé de 1,06 tonne par hectare (t/ha) en 1950, à 1,35 t/ha en 1961 ; 1,91 t/ha en 1975 ; 2,99 t/ha en 1997 puis 3,5 t/ha en 2008, soit une augmentation de 2,1 % par an en moyenne de 1950 à 2008. Mais cette augmentation est insuffisante : la production céréalière mondiale par habitant a augmenté de 38 % entre 1950 et 1984, pour décliner ensuite de 3,7 % entre 1984 et 1997, puis de 1 % de 1997 à 2007[4].

Huit cent quarante millions de personnes souffrent actuellement de la faim dans le monde et l'Organisation pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) estime que la production alimentaire mondiale devra être multipliée par 2 d'ici l'an 2050 pour satisfaire les besoins d'une population grandissante. La production alimentaire devra même être triplée dans les pays en développement et quintuplée en Afrique et au Moyen-Orient, deux régions où la rareté des ressources en eau douce constitue déjà une sérieuse contrainte à la production agricole.

4. FAO Statistiques, « Production » et « World Production Index Numbers (PIN) », 2010.

Une grande partie des progrès réalisés depuis 50 ans provient d'une augmentation de 1 % par année de la superficie des terres irriguées dans le monde. L'agriculture irriguée contribue pour près de 40 % à la production mondiale, alors qu'elle n'est appliquée que sur 17 % des terres cultivées. Les prélèvements d'eau à cette fin ont augmenté de 60 % depuis 1960. Globalement, on estime ainsi que l'agriculture est responsable de 70 % des prélèvements d'eau dans le monde, et de 93 % de la consommation mondiale d'eau douce.

Compte tenu de l'accroissement démographique, de l'élévation du niveau de vie et de la modification des habitudes de consommation induite par cet enrichissement, l'International Water Management Institute prévoit donc, d'ici 2025, une augmentation de 17 % de la demande en eau pour le seul secteur agricole. Or, en 2001, le secteur agricole est globalement inefficace en ce qui concerne l'exploitation de l'eau : le rendement hydraulique est très faible, car une forte proportion de l'eau (50 à 60 %) n'atteint jamais les racines des plantes et se trouve donc perdue, du fait de techniques d'irrigation inefficaces. Pour nourrir une population plus nombreuse et consommatrice de denrées qui demandent plus d'eau, il faudra donc, sous peine de tensions accrues sur les ressources, investir massivement dans des systèmes d'irrigation plus sophistiqués. Qui les financera ?

Pour disposer de plus d'eau, on construit plus de puits, de canaux et d'aqueducs, de barrages, notamment pour des fins d'irrigation. Mais les meilleurs sites sont bâtis depuis longtemps, d'une part, ce qui implique un rendement économique décroissant pour les sites mis en chantier récemment.

Le nombre de ces ouvrages a considérablement augmenté : en 1950, on en comptait environ 5 000 de plus de 16 m de haut ; en 2000, ils étaient plus de 45 000, et l'ensemble de leurs réservoirs modifie de 16 % le débit naturel des fleuves, parfois avec des conséquences économiques et environnementales considérables[5]. Si les grands barrages sont aujourd'hui l'objet d'une campagne de dénigrement vigoureuse de la part de nombreux groupes de pression écologistes, il importe de reconnaître qu'ils ne constituent qu'un volet, parmi beaucoup d'autres, de l'approche, privilégiée par les gouvernements, qui consiste à gérer les questions de l'eau par le biais de l'offre. Il faut dire, à leur passif, que les gouvernants peuvent encore être sensibles à la prouesse technique ; il faut aussi souligner que les barrages peuvent remplir d'autres fonctions que l'approvisionnement en eau, comme la production hydroélectrique, la régularisation des régimes fluviaux, la navigabilité. À tout le moins, il importe de retenir que l'actuel débat, tant du côté des écologistes que des partisans de la grande hydraulique, semble plus marqué au coin de la polémique et des arguments émotifs (le développement axé sur la croissance, la nécessaire mise en valeur de la nature par l'ingénierie ; opposé au caractère sacré de l'environnement dans son état considéré comme naturel), que du débat posé et réfléchi dans lequel les avantages et les inconvénients réels des barrages seraient posément considérés.

5. Hans Silvester, Marie-France Dupuis-Tate et Bernard Fischesser, *L'eau, entre ciel et terre*, Paris, Éditions La Martinière, 2000, p. 177.

1. La question de l'eau longtemps ignorée

1.1. Une simple instrumentalisation ?

La question du partage de l'eau, l'idée même que la disponibilité en eau puisse constituer un problème limitant le développement et suscitant des tensions internationales, sont des thèmes récents. Encore en 1982, un livre important sur la question de la faim dans le monde, *The Causes of World Hunger*[6], ne fait que mentionner très rapidement l'eau. En 1987, le rapport de la Commission mondiale sur l'environnement et le développement, présidée par l'ancienne première ministre norvégienne Gro Harlem Brundtland, ne consacre qu'une demi-page sur 383 à la question de l'eau.

Il a été écrit que l'arrivée des questions de l'eau sur le devant de la scène médiatique était liée à la politique de communication de la Banque mondiale. Ismail Serageldin, vice-président de la Banque mondiale pour les questions de développement durable, a déclaré en coulisses au cours d'une conférence à Stockholm en août 1995 que « les guerres du prochain siècle auront l'eau pour objet[7] », une déclaration reprise et répétée à l'envi. La Banque aurait ainsi délibérément forcé le trait de la gravité de la situation, afin de souligner la nécessité des travaux qu'elle promeut, barrages, aqueducs et programmes d'irrigation et de gestion de l'eau. Cet argument paraît plausible, mais il suppose un machiavélisme de la Banque mondiale (BM) dont celle-ci n'a guère besoin pour promouvoir ses projets dans le domaine hydraulique, tant sont importants les besoins. Alors même que le financement des barrages diminue depuis 1985, le nombre de projets financés par la BM portant sur l'approvisionnement en eau et sur l'irrigation ne cesse d'augmenter, à l'exception de la décennie 1981-1990[8].

Plus vraisemblable est le rôle présumément joué par la reconversion des services de renseignement après la fin de la guerre froide. C'est en effet vers 1992 qu'émerge le concept de « sécurité environnementale », nouveau domaine de recherche

---

6. William Byron (dir.), *The Causes of World Hunger*, New York, Paulist Press, 1982.
7. Thomas Homer-Dixon, « Environmental scarcity, mass violence and the limits to ingenuity », *Current History*, vol. 95, 1996, p. 361.
8. Pendant la période 1970-1985, le financement des projets de nouveaux barrages représentait 3 % des montants alloués ; cette part a chuté à 2 % pendant la période 1985-1995, pour ne plus représenter que 0,9 % du total en 2001. L'approbation, en avril 2005, du financement du projet du barrage Nam Theun II, au Laos, semblerait marquer un retour de l'intérêt de la Banque mondiale pour les grands barrages.

   Par ailleurs, voici l'évolution du nombre des projets liés à l'approvisionnement en eau et à l'irrigation :

Nombre de projets en cours de la Banque mondiale pour l'irrigation et l'approvisionnement en eau

1947-1960	1961-1970	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2008
11	79	288	259	367	419

Sources : Banque mondiale et « The World Bank and the World Commission on Dams Report Q&A », Banque mondiale, <http://www.worldbank.org>.

des études stratégiques, mais aussi d'inquiétudes de l'État, qui justifie implicitement les activités des services de renseignement et les travaux des militaires. La perspective de la troisième guerre mondiale s'estompant, nombre de politologues ont estimé que la rareté croissante des ressources, dans un contexte de déstabilisation des États du tiers monde et de « conflits de civilisations[9] », allait déboucher sur une scène internationale fort conflictuelle. Cela dit, les ouvrages et articles qui commençaient à diffuser la préoccupation de chercheurs à l'endroit de possibles conflits dus à la rareté croissante de l'eau ont été publiés avant la fin de la guerre froide, dès 1979 comme on le verra.

Mais, indépendamment des manipulations issues du monde financier, universitaire ou gouvernemental au sujet de la question de l'eau, il n'en demeure pas moins que ces questions du partage d'une ressource vitale se posent avec une acuité accrue depuis la fin de la décennie 1980.

1.2. Une réelle question de l'accès à l'eau

En effet, les exemples de situations problématiques, lourdes de tensions potentielles, abondent aujourd'hui et sont rapportées dans les médias. Par exemple, en voulant exploiter les nappes aquifères fossiles du Sahara pour alimenter le nord du pays par une canalisation géante de 4 000 km, la Libye se heurte à la vive opposition des pays dans le sous-sol desquels repose aussi une partie de ces aquifères : Tchad, Soudan, Niger et surtout Égypte. C'est la question de l'exploitation rationnelle et partagée de ces ressources non renouvelables qui fait l'objet du litige ici.

La question de l'eau et de sa répartition entre Israéliens et Palestiniens des territoires autonomes et occupés est plus explosive que la question des colons juifs en terre palestinienne, plus compliquée à régler que le sort définitif des deux secteurs de Jérusalem et plus lourde de conséquences que la grande affaire des 3 millions de réfugiés palestiniens. Comment partager des nappes aquifères qui chevauchent des frontières ? Trop de demande, dans sa structure actuelle, pour trop peu de sources. Le potentiel en eau est d'environ 10 000 m^3 par personne aux États-Unis, il est de 260 m^3 en Jordanie et de 460 m^3 en Israël. Or, comme disait en 1998 Yaakov Tsour, ministre israélien de l'Agriculture, l'État juif tire aujourd'hui plus du tiers de sa consommation d'eau potable, les 300 000 colons juifs inclus, de trois grandes nappes phréatiques partiellement ou totalement situées en Cisjordanie. Au total, selon le ministre, ces trois nappes produisent 650 millions de m^3 par an. Bien que 130 millions seulement soient

9. Dérivées des thèses de Robert Kaplan, « The coming anarchy », *The Atlantic Monthly*, avril 1994, et de Samuel Huntington, *The Clash of Civilizations and the Remaking of World Order*, Simon & Schuster, New York, 1996. Pour une discussion de ces concepts, voir Frédéric Lasserre et Emmanuel Gonon, *Manuel de géopolitique. Enjeux de pouvoir sur des territoires*, Armand Colin, Paris, 2008, p. 162-166.

à l'heure actuelle destinés aux Palestiniens, le reste allant pour l'essentiel aux Israéliens, Yaakov Tsour a été clair : « nous n'allons certainement pas entrer dans une bataille de redistribution avec les Palestiniens[10] ».

Traditionnellement, 80 % des ressources en eau de la Tunisie étaient utilisées pour l'irrigation. Mais, en moins de vingt ans, l'usage de l'eau s'est considérablement transformé. Aujourd'hui, la Tunisie doit pouvoir alimenter les villes, dont le rythme de croissance est très élevé, les sites touristiques comme Hammanet ou les sites industriels regroupés notamment autour de Gabès. D'importants transferts d'eau ont été opérés du sud et de l'ouest du pays vers les zones littorales. Ils se sont faits au détriment des terres agricoles dont les surfaces ont diminué de 18 % depuis 20 ans. Si ces transferts se poursuivent à ce rythme, les experts estiment qu'en 2040, les villes côtières de Tunisie pourraient utiliser la totalité des réserves d'eau du pays, ce qui compromettrait alors toute possibilité d'agriculture irriguée.

2. L'émergence d'une thèse millénariste : la crise de l'eau

2.1. Les guerres de l'eau du XXIe siècle

La question, d'abord de l'accès à l'eau, considérée comme une ressource essentielle, puis du partage de l'eau, et enfin surtout de la conflictualité qui émergerait d'un partage de plus en plus difficile, a pris récemment le devant de la scène. Le cinéma s'est fait, depuis plusieurs décennies, l'écho des tensions que provoquait la gestion de cette ressource fondamentale. On peut penser notamment à des films comme *Eau vive* (1956), sur la construction de barrages ; *Chinatown* (1974), sur l'appropriation des ressources en eau à Los Angeles ; *The Milagro Beanfield War* (1988), sur les droits d'eau en milieu rural dans l'Ouest américain ; *Erin Brokovitch* (2000), sur la pollution des aquifères par l'industrie chimique ; *Tank Girl* (1995), sur le caractère stratégique de l'eau ; *H_2O* (2004), sur l'intérêt américain pour l'eau du Canada ; *Aqua. El Riu Vermell* (2007), sur la mobilisation massive du fleuve Llobregat en Catalogne ; *Si le vent soulève les sables* (2007), sur le frein au développement que constitue le manque d'eau en Afrique ; *La guerre de l'eau* (2009), sur la marchandisation de l'eau[11]…

10. Agence de l'eau de Douai, 1998, <http://www.u-picardie.fr/~beaucham/cours.qge/annexes/guerreau.htm>, consulté le 30 novembre 2001.
11. *Eau vive* (France, 1956), de François Villiers ; *Chinatown* (États-Unis, 1974), de Roman Polanski ; *The Milagro Beanfild War* (États-Unis, 1988), de Robert Redford ; *Tank Girl* (États-Unis, 1995), de Rachel Talalay ; *Erin Brokovitch* (États-Unis, 2000), de Steven Soderbergh ; *H_2O* (Canada, 2004), de Charles Binamé ; *Aqua. El Riu Vermell* (Espagne, 2007), de Manel Almiñana ; *Si le vent soulève les sables* (France-Belgique, 2007), de Marion Hänsel ; *La guerre de l'eau* (France, 2009), de Christian Carion.

Dans le domaine scientifique, c'est à la suite de la publication de plusieurs articles et ouvrages sur la question, en général assez alarmistes, dont le fondateur et désormais classique *Hydropolitics in the Nile Valley*, de John Waterbury (1979) ; *Water in the Middle East. Conflict and Cooperation*, de Thomas Naff et Ruth Matson (1984) ; *The Politics of Scarcity. Water in the Middle East*, de Joyce Starr et Daniel Stoll (1988) ; *Water Wars,* de Joyce Starr (1991), *Water Wars*, *Coming Conflicts in the Middle East*, de John Bulloch et Adel Darwish (1993), *Hydropolitics*, de Leif Ohlsson (1995), notamment, que s'est développée l'idée d'une crise à venir en de nombreuses régions affectées par une inadéquation manifeste entre demande en eau et disponibilité de la ressource. Joyce Starr, John Bulloch et Adel Darwish rapportent notamment que, dès 1985, les services de renseignements américains estimaient que l'eau pouvaient être le catalyseur d'un conflit armé dans au moins 10 endroits différents, essentiellement au Moyen-Orient, mais aussi en Afrique et en Asie[12]. Boutros Boutros-Ghali, ancien secrétaire général des Nations Unies et ancien chef de la diplomatie égyptienne, a laissé entendre qu'il craignait que la prochaine guerre au Proche-Orient n'éclate au sujet de l'eau, tandis que le roi Hussein de Jordanie estimait que le seul facteur qui pourrait conduire Amman a entrer à nouveau en guerre contre Israël était la question du partage de l'eau[13].

2.2. La mise en équation de seuils de tension

Corollaire de cette réflexion nouvelle sur les questions de sécurité de l'approvisionnement en eau, perçue désormais comme une ressource stratégique, on observe de nombreux efforts de définition de seuils statistiques de la gravité de la rareté dans un pays. Le plus connu de ces efforts de quantification du « stress hydrique » sont les travaux de Malin Falkenmark[14], à partir de 1986, qui définit trois seuils :

- le seuil de contrainte ou d'alerte, est évalué à moins de 1 700 m^3 d'eau par an et par habitant. Si l'on prend les statistiques par État, c'est la situation d'environ 46 pays en 2008, pour 1 542 millions d'habitants (25 % de la population mondiale, mais c'était 8 % en 2000, et ce chiffre pourrait monter à 38 % en 2025 d'après les estimations de l'ONU). En comparaison, la moyenne des États-Unis est de 10 270 m^3 par habitant et par an (mais avec de fortes différences régionales, notamment pour la Californie, au climat semi-aride). Si l'on projette la tendance actuellement observée (on se demandera si ce raisonnement

12. Joyce Starr, « Water wars », *Foreign Policy*, nº 82, 1991, p. 17 ; John Bulloch et Adel Darwish, *Water Wars, Coming Conflicts in the Middle East*, Londres, Gollancz, 1993, p. 16.
13. John Bulloch et Adel Darwish, *Water Wars, Coming Conflicts in the Middle East*, *op. cit.*, 1993, p. 22 ; Martin Sherman, *The Politics of Water in the Middle East, An Israeli Perspective on the Hydro-Political Aspects of the Conflict*, New York, MacMillan Press, 1999, p. xi.
14. Malin Falkenmark, « Fresh water : time for a modified approach », *Ambio*, vol. 14, nº 2, 1986, p. 194-200 ; « The massive water scarcity now threatening Africa : why isn't it being addressed ? », *Ambio*, vol. 18, nº 2, 1989, p. 112-118.

est pertinent), d'ici l'an 2025, la moitié de la population du bassin méditerranéen (600 millions d'habitants) devrait faire face à de graves et régulières pénuries d'eau.

- le seuil de pénurie relative, inférieur à 1 000 m^3. Cette situation de pénurie régulière et générale touche 28 pays en 2008, soit 287 millions d'habitants (et parmi eux l'Égypte, le Rwanda, le Burundi, le Kenya…). Ils devraient être une soixantaine d'ici 2025 (et près de 2 milliards d'habitants). Sont menacés : le Maroc, l'Afrique du sud, la Syrie, la Somalie, le Pakistan, mais aussi l'Iran, l'Éthiopie, le Zimbabwe… Attention ! Ces chiffres ne rendent pas compte de fortes pénuries régionales, comme en Chine du Nord, ou en Inde du Sud, ou dans le Nordeste brésilien, pénuries masquées par les statistiques à l'échelle du pays.
- le seuil de pénurie critique ou absolue, avec une disponibilité moyenne inférieure à 500 m^3 par habitant : Algérie, Tunisie, Israël, Jordanie, Libye, Malte, Arabie saoudite notamment.

Plus nuancé, Jean Margat, consultant au Bureau de recherche géologique et minière (France), situe l'état de pauvreté en eau (et une certaine tension sur la ressource) lorsque les ressources par habitant sont inférieures à 1 000 m^3/an et l'indice d'exploitation des ressources de 50 % (ce qui génère des pénuries locales ou conjoncturelles). L'état de pénurie absolue en eau correspond à des ressources par habitant inférieures à 500 m^3/an, avec un indice d'exploitation proche de 100 %. Sur cette base, il a comptabilisé, en 1995, 23 pays en situation soit de pauvreté, soit de pénurie en eau (correspondant à 125 millions d'habitants). Les projections à l'an 2025 font grimper ces chiffres à 35 pays, soit 1 145 millions d'habitants[15].

Mais d'autres auteurs font remarquer que ces chiffres sont trop bruts, car ils ne tiennent pas compte des usages de l'eau selon les régions (les pays pratiquant l'agriculture pluviale, par exemple, ont besoin de beaucoup moins d'eau) et masquent tout à la fois les questions de répartition de l'eau au sein d'un territoire (une difficulté inhérente au recours à des agrégats statistiques), et les diverses stratégies d'adaptation des sociétés. Ainsi, Israël dispose de beaucoup moins d'eau par habitant que la Jordanie, et pourtant la tension sur la ressource y est moindre que dans le royaume hachémite. Ohlsson et Turton proposent ainsi de corréler ces statistiques de disponibilité brute d'eau par habitant à l'indice de développement humain (IDH), lequel reflète, même imparfaitement, le niveau de développement d'une société. On multiplie ainsi la disponibilité par l'IDH tout en définissant de nouveaux seuils pertinents[16]. On s'aperçoit ainsi que des pays comme la Pologne, la Belgique, la Corée du Sud, initialement classés

15. Jean Margat, « L'eau : l'or bleu du XXIe siècle », *Le Courrier de la planète*, septembre 1994, p. 7 ; Agence de l'eau de Douai, 1998.
16. On peut ainsi proposer les seuils de 300 (rareté absolue), 750 (rareté relative) et 1 300 (seuil d'alerte).

Tableau I.1
Exemples de calcul de l'indice de rareté sociale de l'eau (IRSE)
(en italiques, les pays qui changent de catégorie selon le nouveau calcul)

Pays	Ressources renouvelables, m³/hab. (2005)	IDH 2005	IRSE	Nouvelle catégorie
Pénurie absolue				
Arabie saoudite	96	0,812	78,0	Rareté absolue
Malte	97	0,878	85,2	Rareté absolue
Libye	106	0,818	86,7	Rareté absolue
Singapour	139	0,922	128,2	Rareté absolue
Jordanie	160	0,773	123,7	Rareté absolue
Israël	250	0,932	233,0	Rareté absolue
Algérie	440	0,733	322,5	Rareté relative
Tunisie	460	0,766	352,4	Rareté relative
Pénurie relative				
Burundi	594	0,413	245,3	Rareté absolue
Rwanda	610	0,452	275,7	Rareté absolue
Égypte	790	0,708	559,3	Rareté relative
Kenya	930	0,521	484,5	Rareté relative
Seuil d'alerte				
Afrique du Sud	1 110	0,674	748,1	Rareté relative
Somalie	1 350	0,221	298,0	Rareté absolue
Malawi	1 400	0,437	611,8	Rareté relative
Pakistan	1 420	0,551	782,4	Seuil d'alerte
Syrie	1 440	0,724	1 042,6	Seuil d'alerte
Zimbabwe	1 550	0,513	795,2	Seuil d'alerte
Haïti	1 660	0,529	878,1	Seuil d'alerte
Éthiopie	1 680	0,406	682,1	Rareté relative
Abondance théorique				
Inde	1 750	0,619	1 083,3	Seuil d'alerte
Belgique	1 770	0,946	1 674,4	Abondance théorique
Iran	1 970	0,759	1 495,2	Abondance théorique
Chine	2 140	0,777	1 662,8	Abondance théorique
Sénégal	3 810	0,499	1 901,0	Abondance théorique

Certains pays, selon ces calculs, voient leur bilan hydraulique réévalué à la hausse ou à la baisse. Les hiérarchies se trouvent bousculées, et certains pays changent même de catégorie, ce qui permet de mieux cerner la gravité réelle d'une pénurie dont le chiffre absolu du volume disponible par habitant ne rend qu'imparfaitement compte. Données de base : UNESCO, 2007.

comme pays souffrant de pénurie, peuvent être considérés, selon ces classements statistiques, comme disposant d'une ressource suffisante compte tenu de leur structure de consommation et de développement[17]. Ohlsson et Turton appellent cette donnée l'indice de rareté sociale de l'eau. Sans être une panacée statistique (les méthodes quantitatives en géographie politique sont souvent illusoires), cet indice introduit la notion cruciale d'adaptabilité sociale à une contrainte de disponibilité d'une ressource. Cette notion constitue un élément crucial pour expliquer les mécanismes qui peuvent engendrer ou prévenir, selon le cas, l'émergence de tensions liées à la rareté relative.

2.3. La multiplication des foyers de tension

Les scénarios de graves pénuries d'eau ne sont pas sans rappeler les discours catastrophistes des écologistes, dont les prédictions affectionnent les hyperboles de fin du monde[18]. Si les prophètes de malheur ont souvent tendance à grossir le trait pour séduire un plus grand public, on ne peut cependant ignorer, à plus long terme, la possibilité que certains scénarios-catastrophe prennent tournure, dans le bassin du Colorado, dans le partage de l'eau entre États-Unis et Mexique, le long du cours du Sénégal, dans le bassin de la mer d'Aral notamment. La Chine du Nord, le grenier à céréales du pays, est aux prises avec une pénurie d'eau marquée. Si des solutions existent, elles impliquent des changements dans les habitudes des fermiers chinois, comme une tarification de l'eau qui refléterait mieux sa rareté, un changement majeur qui pourrait ne pas être accepté facilement. La baisse de la disponibilité en eau n'assoifferait sans doute pas la population, mais impliquerait la poursuite de la tendance à la baisse, qui commence à s'esquisser, de la production céréalière du nord de la Chine. Si celle-ci se maintenait, la Chine, qui pour l'heure exporte des céréales, deviendrait un importateur majeur sur le marché mondial. Or, sur celui-ci, on retrouve des exportateurs comme les États-Unis, l'Arabie saoudite, l'Australie, exportateurs qui sont aux prises, eux aussi, avec des problèmes de gestion de leur eau et de salinisation croissante des sols. Si l'eau des aquifères du Midwest, en particulier la nappe de l'Ogallala, venait à devenir trop rare pour être pompée, alors qu'aux États-Unis la concurrence entre les usages urbains et ruraux de l'eau devient un enjeu politique intérieur majeur, la production céréalière pourrait elle aussi entamer une baisse importante. Se reposerait alors la question qui a déjà hanté tant de politiciens : qui pourra nourrir la Chine ? En fait, la question devient pertinente pour bien d'autres régions que le nord de la Chine : outre celle-ci, l'Inde, le Pakistan, les États-Unis, l'Ouzbékistan, le Turkménistan figurent parmi les pays où une portion notable des terres irriguées est désormais menacée par

17. Leif Ohlsson et Anthony Turton, « The Turning of a Screw », *Stockholm Water Front*, nº 1, 2000, p. 11.
18. Béatrice Giblin, « De l'écologie à l'écologie politique : l'enjeu du pouvoir », *Hérodote*, nº 100, p. 18-19, 2001.

la diminution des eaux disponibles, tant les eaux de surface que les aquifères, mais aussi par la salinisation des sols, produit d'une mauvaise gestion des eaux destinées à l'irrigation.

Si de nombreux observateurs, politologues et géographes, demeurent sceptiques, avec raison, sur l'avènement de « guerres de l'eau » à court terme au XXIe siècle, très peu sont ceux qui nient le fait que la crise de l'eau – car crise il y a – est lourde de violences potentielles. Recourir abusivement à l'histoire, constater l'absence de conflit portant sur l'eau pour en extrapoler l'absence dans le futur est un raisonnement qui ne tient pas compte de la dynamique sociale, économique, et géopolitique du monde contemporain.

Les tensions qui se dessinent aujourd'hui, et qui ne sont pas le fait d'un quelconque groupe de pression, contrairement à ce que certains ont pu écrire, posent de graves problèmes politiques, à l'intérieur d'un nombre croissant d'États comme entre États. Cependant, la dépendance seule envers l'eau n'est que l'un des éléments qui avive la tension opposant parfois des États au sujet de l'eau : dans ces disputes, l'*inséparabilité* des questions d'hydropolitique, comme on les appelle désormais, des autres questions géopolitiques et diplomatiques, est un élément qu'il convient de souligner. De plus, si grave crise il y a effectivement, il serait erroné de négliger le potentiel de coopération qui demeure toujours entre pays et à l'intérieur même des États, tant il est vrai que l'*externalisation*, c'est-à-dire la décision, de la part d'un gouvernement, d'internationaliser une crise de rareté de l'eau et d'en faire porter le poids sur les États voisins, révèle souvent un blocage dans les mécanismes socioéconomiques d'*adaptation*, lui-même parfois le produit de représentations historiques, géopolitiques ou sociales particulières.

La crise actuelle, on l'a vu en signalant la quantité d'eau disponible sur Terre, est bien plus une crise de la répartition, de la distribution de cette eau, qu'une question de rareté réelle. Comment les mécanismes mis en place par les sociétés humaines pour distribuer cette eau peuvent-ils se gripper aujourd'hui ? Quels sont les mécanismes politiques qui pourraient conduire à l'émergence d'un conflit sur le partage de ressources en eau ?

Bibliographie

Bulloch, John et Adel Darwish, *Water Wars, Coming Conflicts in the Middle East*, Londres, Gollancz, 1993.

Byron, William (dir.), *The Causes of World Hunger*, New York, Paulist Press, 1982.

Falkenmark, Malin, « Fresh water : time for a modified approach », *Ambio*, vol. 14, nº 2, 1986.

Falkenmark, Malin, « The massive water scarcity now threatening Africa : why isn't it being addressed ? », *Ambio*, vol. 18, nº 2, 1989.

Fenwick, Alan *et al.*, « Waterborne Infectious Diseases – Could they be consigned to History ? », *Science*, vol. 313, 2006.

Giblin, Béatrice, « De l'écologie à l'écologie politique : l'enjeu du pouvoir », *Hérodote*, nº 100, 2001.

Homer-Dixon, Thomas, « Environmental scarcity, mass violence and the limits to ingenuity », *Current History*, vol.95, 1996.

Lasserre, Frédéric et Emmanuel Gonon, *Espaces et enjeux. Méthodes d'une géopolitique critique*, Paris, L'Harmattan, 2002.

Margat, Jean, « L'eau : l'or bleu du XXIe siècle », *Le Courrier de la planète*, septembre 1994.

Naff, Thomas et Ruth Matson, *Water in the Middle East. Conflict and Cooperation*, Boulder, Westview Press, 1984.

Ohlsson, Leif, *Hydropolitics*, Londres, Zed Books, 1995.

Ohlsson, Leif et Anthony Turton, « The turning of a screw », *Stockholm Water Front*, nº 1, 2000.

Sherman, Martin, *The Politics of Water in the Middle East, An Israeli Perspective on the Hydro-Political Aspects of the Conflict*, New York, MacMillan Press, 1999.

Silvester, Hans, Marie-France Dupuis-Tate et Bernard Fischesser, *L'eau, entre ciel et terre*, Paris, Éditions La Martinière, 2000.

Starr, Joyce, « Water wars », *Foreign Policy*, nº 82, 1991.

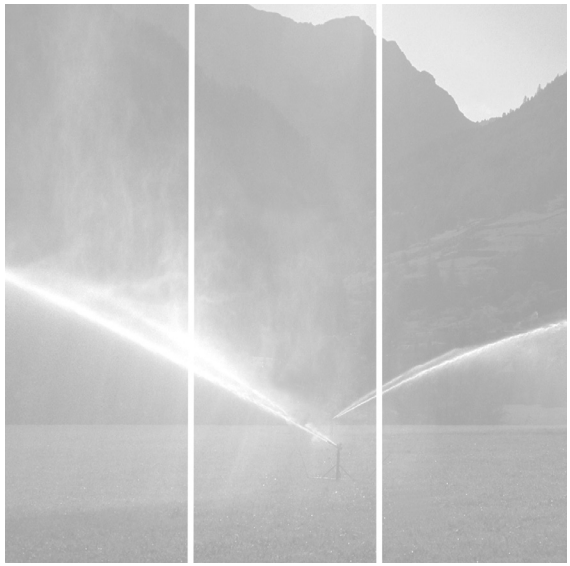
Starr, Joyce et Daniel Stoll (dir.), *The Politics of Scarcity. Water in the Middle East*, Boulder, Westview Press, 1988.

Ténière-Buchot, Pierre-Frédéric, « L'eau, les médias, la misère », *Revue des deux mondes*, Paris, septembre 2000.

Waterbury, John, *Hydropolitics of the Nile River*, Syracuse, Syracuse University Press, 1979.

Partie

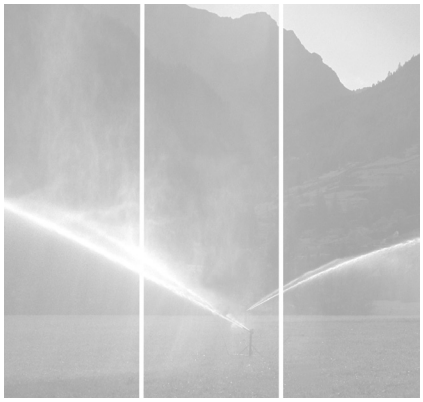
1



Les enjeux de l'eau dans le monde

Chapitre

1



Les guerres de l'eau
Mythe ou réalité future ?

Frédéric Lasserre

Les questions de l'accès à l'eau, considérée comme une ressource essentielle, et du partage de l'eau ont pris récemment le devant de la scène. Pourtant, elles ont longtemps été ignorées, dans un contexte de guerre froide, de crise du pétrole et de marasme économique des pays industrialisés. Je me souviens de mon propre scepticisme lorsque, étudiant en géopolitique à Paris en 1990, je parcourais des articles, que je n'ai même pas conservés, sur les négociations frontalières entre Arabie saoudite et Jordanie ; de ces articles transparaissait l'importante dimension de l'accès à l'eau, aux aquifères et

aux wadis. Ce n'est que récemment que j'ai pu obtenir confirmation du rôle majeur que l'accès à cette ressource avait eu dans les relations parfois fort houleuses entre les deux pays[1].

À la suite de la publication de plusieurs articles et ouvrages sur la question, souvent assez alarmistes, *Water in the Middle East. Conflict and Cooperation*, de Thomas Naff et Ruth Matson (1984) ; *The Politics of Scarcity : Water in the Middle East*, de Joyce Starr et Daniel Stoll (1988) ; *Water : the International Crisis*, de Robin Clarke (1991) ; *Water Wars*, de Joyce Starr (1991), *Water Wars, Coming Conflicts in the Middle East*, de John Bulloch et Adel Darwish (1993), *Water in Crisis*, de Peter Gleick (1993), *Water Resources and Conflict in the Middle East*, de Nuri Kliot (1994) ; *Hydropolitics*, de Leif Ohlsson (1995), notamment, s'est développée l'idée d'une crise à venir en de nombreuses régions affectées par une inadéquation manifeste entre demande en eau et disponibilité de la ressource, et de l'émergence de conflits, à tout le moins de graves tensions entre États, au sujet du partage de la ressource[2].

Joyce Starr, John Bulloch et Adel Darwish rapportent notamment que, dès 1985, les services de renseignements américains estimaient que l'eau pouvait être le catalyseur d'un conflit armé dans au moins 10 endroits différents, essentiellement au Moyen-Orient, mais aussi en Afrique et en Asie[3]. Ce souci est désormais celui des Nations Unies, selon M. Wally N'Dow, secrétaire général de la seconde Conférence des Nations Unies sur les Villes, tenue en 1996, pour qui l'eau « pourrait être un facteur de déclenchement de conflit, comme le pétrole l'était dans le passé[4] ». Ismail Serageldin, vice-président de la Banque mondiale pour les questions de développement durable, a déclaré en coulisses au cours d'une conférence à Stockholm en août 1995 que « les guerres du prochain siècle auront l'eau pour objet[5] ». Boutros Boutros-Ghali, ancien

1. Certes, les familles royales jordanienne et saoudienne étaient rivales au début du siècle pour la création d'un royaume arabe unifié ; mais la tension entre Amman et Riyad s'alimentait aussi des différends sur l'usage de l'eau et des nappes aquifères, en particulier des aquifères fossiles. Encore en 1992, le ministre jordanien de l'Agriculture a accusé les Saoudiens de dépasser leur part de la nappe qui s'étend sous la région frontalière des deux pays, et de compromettre sa pérennité en la surpompant. John Bulloch et Adel Darwish, *Water Wars, Coming Conflicts in the Middle East*, Londres, Victor Gollancz, 1993, p. 24, 170.
2. L'étude des fortes tensions qui peuvent se développer à l'intérieur de certains États au sujet du partage de l'eau, notamment aux États-Unis, n'est pas nouvelle : on peut notamment citer *The Politics of Water in Arizona*, de Dean Mann (Tucson, University of Arizona Press, 1963), *This Thirsty World. Water Supply and Problems Ahead*, d'Alfred Lewis (New York, McGraw-Hill, 1964), ou encore *The Water Crisis*, de Frank Moss (New York, Praeger, 1967), lequel développe déjà le concept de *politics of water*, la politique de l'eau, et des tensions au sujet de son partage.
3. Joyce Starr, « Water wars », *Foreign Policy*, n° 82, 1991, p. 17 ; John Bulloch et Adel Darwish, *Water Wars, Coming Conflicts in the Middle East*, *op. cit.*, 1993, p. 16.
4. *Korean Herald*, 7 juin 1996.
5. Thomas Homer-Dixon, « Environmental scarcity, mass violence and the limits to ingenuity », *Current History*, vol. 95, 1996, p. 361.

secrétaire général des Nations Unies et ancien chef de la diplomatie égyptienne, a laissé entendre qu'il craignait que la prochaine guerre au Proche-Orient n'éclate au sujet de l'eau, tandis que le roi Hussein de Jordanie estimait que le seul facteur qui pourrait conduire Amman à entrer à nouveau en guerre contre Israël était la question du partage de l'eau[6].

1. Des tensions croissantes sur la ressource

À la base du discours sur les tensions croissantes quant au partage de l'eau figure l'argument de la pression démographique. La population mondiale a plus que doublé de 1950 à 1997, passant de 2,5 à 5,7 milliards d'habitants, mais la consommation d'eau globale a quadruplé sur la même période, pour s'élever à environ 761 m^3 par an et par personne. C'est que la pression démographique impose, afin que la production agricole continue d'augmenter, de mettre en valeur des terres de moins en moins productives dans des régions qui demandent un apport en irrigation croissant. De plus, dès lors que s'élève le niveau de vie, la consommation quotidienne par habitant (boisson, hygiène, loisirs) a généralement tendance à s'accroître.

1.1. Une pression accrue sur la ressource

Environ 80 pays, représentant près de 40 % de la population mondiale, font face à des pénuries d'eau chroniques. Les experts de la FAO évaluent, par convention, à environ 2 000 m^3 d'eau par an et par personne le seuil au-delà duquel l'eau est considérée comme abondante, et à 1 000 m^3 le seuil critique en deçà duquel on parle de rareté de la ressource. Or, pour une trentaine de pays totalisant un peu plus de 430 millions d'habitants, la quantité d'eau disponible moyenne était inférieure à ce seuil de 1 000 m^3, en 1997 ; en 2025, selon les projections actuelles de l'ONU, ce nombre pourrait passer à 3 milliards dans une soixantaine de pays[7]. Une évolution inquiétante s'esquisse si l'on établit des projections de consommation basées sur les taux d'accroissement démographique actuels (scénarios médians), sachant que de nombreux pays prévoient de faire face à l'accroissement de la demande en nourriture grâce à l'extension des surfaces irriguées. Les prélèvements des pays en développement devraient ainsi croître de 2 130 km^3 en 1998 à 2 420 km^3 en 2030, afin d'irriguer 341 millions d'hectares contre 257 en 1998[8] :

6. John Bulloch et Adel Darwish, *Water Wars, Coming Conflicts in the Middle East*, *op. cit.*, 1993, p. 22 ; Martin Sherman, *The Politics of Water in the Middle East, An Israeli Perspective on the Hydro-Political Aspects of the Conflict*, New York, MacMillan Press, 1999, p. xi.
7. *Le Monde*, 15 février 1994 ; Tom Gardner-Outlaw et Robert Engelman, Population Action International, cités par Marq de Villiers, *Water*, Toronto, Stoddart, 1999, p. 368-374 ; Thomas Homer-Dixon, *Environment, Scarcity and Violence*, Princeton University Press, 1999, p. 67.
8. World Water Development Report, *Water for People, Water for Life 2003*, et Aquastat (FAO).

Tableau 1.1.
Population et accroissement démographique de quelques pays

	1950	2000	2009	*2025*	*2050 ONU*	*2050 World Resource Institute*
Bassin du Nil						
Égypte	21,8	67,9	78,6	*94,8*	*113,8*	*115,5*
Éthiopie	18,4	62,9	79,2	*113,3*	*186,5*	*212,7*
Kenya	6,3	30,7	39,8	*44,9*	*55,4*	*66,1*
Soudan	9,2	31,1	39,2	*49,6*	*63,5*	*59,9*
Ouganda	4,8	23,3	32,7	*53,8*	*101,5*	*66,3*
Bassin du Jourdain						
Israël	1,3	6,0	7,6	*8,5*	*10,1*	*9,1*
Jordanie	1,2	4,9	6,3	*8,7*	*11,7*	*16,7*
Liban	1,4	3,5	4,2	*4,6*	*5,0*	*5,2*
Bassin du Tigre-Euphrate						
Irak	5,2	22,9	30,8	*40,3*	*53,6*	*56,1*
Syrie	3,5	16,2	21,9	*27,4*	*36,3*	*34,5*
Turquie	20,8	66,7	72,6	*77,5*	*82,5*	*97,8*

Sources : Projections de l'ONU, 2001 ; *World Resources 1998-1999*, World Resources Institute, 1998, p. 244, Département des Affaires économiques et sociales des Nations Unies, 2009.

Les chiffres du tableau 1.2 illustrent parfaitement l'illusion des statistiques. Ainsi, la Namibie, dotée d'une très faible population (1,7 million d'habitants en 1998) paraît un géant de l'eau avec 27 233 m^3/hab. en 2000 ; pourtant, ce chiffre est exagérément gonflé par la présence de deux fleuves, l'Orange qui forme la frontière sud du pays, et l'Okavango dans le coin nord-est du pays, mais ces deux fleuves s'écoulent à plusieurs centaines de kilomètres des centres de population. De même, l'Ouzbékistan paraît loin du seuil critique, mais c'est négliger les très forts volumes que prélève l'agriculture irriguée dans ce climat désertique.

Les moyennes statistiques masquent aussi les disparités géographiques : ainsi, la disponibilité par habitant en Chine, ou aux États-Unis, masque l'acuité du dilemme du partage de l'eau dans l'Ouest américain, la gravité de la crise dans la Chine du Nord… Les moyennes ne traduisent pas non plus les capacités d'adaptation : ainsi,

Tableau 1.2.
Un bien rare pour de nombreux pays
Eau douce renouvelable disponible, en m³ par an et par habitant, prévisions de 2005

	1950	1990	2000	2007	*2025*
Moyen-Orient					
Turquie	9 280	3 677	3 450	3 109	*2 251*
Syrie	15 362	3 733	2 848		*2 041*
Arabie saoudite	1 421	160	118	97	*70*
Jordanie	1 382	260	183	158	*144*
Oman	4 232	707	564	514	*295*
Yémen	1 205	240	223	94	*131*
Israël	1 258	470	281	257	*270*
Iran	6 947	2 143	2 008	1 898	*916*
Afrique					
Algérie	1 691	750	472	345	*313*
Tunisie	1 105	530	433	417	*288*
Libye	583	160	113		*47*
Égypte	2 661	1 070	936	716	*607*
Éthiopie	5 967	2 360	1 749	1 551	*807*
Namibie	89 041	35 120	27 233	8 483	*15 172*
Afrique du Sud	3 654	1 420	1 034	1 017	*698*
Burundi		2 001	1 853 (1997)	1 600	
Kenya	4 820	nd	927	813	*602*
Congo-Zaïre	83 634	31 958	27 098	20 520	*9 620*
Amériques					
Canada	211 181	104 353	92 646	88 508	*79 731*
États-Unis	15 702	11 057	10 428	9 943	*7 453*
Haïti	3 580	1 690	1 598	1 443	*879*
Barbade	237	308		314	*169*
Asie					
Chine	5 047	2 424	2 194	2 117	*1 891*
Singapour	587	220	149	134	*142*
Thaïlande	8 946	7 333	6 695	6 371	*2 591*
Ouzbékistan	20 526	2 344	2 125	1 874	*3 551*
Europe					
Espagne	3 974	2 832	2 764	2 531	*2 968*
Malte		132	128	124	*71*

Sources : Peter Gleick (dir.), *The World's Water 2002-2003, The Biennal Report on Freshwater Resources*, Island Press, New York, 2002 ; FAO Stats, 2005 ; *World Population Prospects : The 1996 Revision, Demographic Indicators 1950-2050*, Nations Unies, New York, 1996 ; AquaStats, 2010.

Israël supporte pour l'heure ses 257 m^3/hab., ainsi que Malte ses 124 m^3/hab., tandis que la Jordanie souffre beaucoup avec 158 m^3/hab. et que l'Égypte s'inquiète avec 716 m^3/hab.

Les chiffres illustrent aussi la rapide dégradation de la disponibilité moyenne pour de nombreux pays, sous la pression démographique qui implique des besoins accrus en eau domestique et en eau d'irrigation : ainsi en est-il en Arabie saoudite, en Jordanie, en Israël, en Égypte, en Afrique du Nord, mais aussi au Burundi, en Afrique du Sud, au Kenya. Plus que la disponibilité réelle, c'est donc la dynamique perçue des besoins futurs qui alimente les craintes quant à l'approvisionnement de demain.

1.2. Une ressource abondante mais inégalement répartie

Pourtant, l'eau douce est abondante : les quantités disponibles sur Terre s'élevaient à 7 685 m^3 par an et par personne en 2000. Il peut sembler dès lors paradoxal d'assister à une multiplication des situations de crise liées au manque d'eau, dans les régions arides bien sûr, mais pas seulement, puisque des situations difficiles existent aussi à Singapour, en Thaïlande par exemple, où dans certaines régions du Japon, où le pompage de l'eau conduit à un lent mouvement de baisse du niveau des réserves d'eau souterraines. La principale cause de cette évolution réside dans la très inégale répartition des ressources en eau.

Inégale répartition, à l'échelle des continents tout d'abord, puisque les contrastes entre régions arides et régions de climat équatorial sont des images connues de tous. Les sociétés humaines peuvent s'adapter à cette contrainte du milieu, mais non pas la modifier – du moins pas de façon contrôlée et planifiée, car la question des changements climatiques pose aussi celle des modifications aux régimes des précipitations et du cycle de l'eau à la surface du globe.

Inégalités d'appropriation de la ressource aussi : on observe des différences notables de niveau de consommation de l'eau à l'intérieur d'un même bassin, disparités issues parfois de gradients de développement socioéconomique, ou de stratégies de mise en valeur du territoire dissemblables, comme entre l'Égypte, qui depuis fort longtemps a fait reposer son agriculture sur le Nil, et l'Éthiopie, où prend naissance le Nil Bleu, qui a quant à elle longtemps ignoré, pour diverses raisons, toute mise en valeur systématique de cette eau. Ces inégalités de consommation se doublent souvent de rapports de force dès lors que la ou les parties jusqu'alors peu consommatrices souhaitent accroître leur part de la ressource au nom de l'équité ; s'oppose alors à leurs projets l'argument de l'antériorité de l'appropriation, une dialectique juridique dont il sera question plus loin.

À ces inégalités d'appropriation de la ressource s'ajoute la représentation, la perception de la précarité, face à l'augmentation rapide des besoins, d'un approvisionnement en eau croissant et garanti sur la longue durée. Les gouvernements, face aux prévisions d'expansion démographique et de consommation d'eau en croissance

constante, ont fortement tendance à développer des raisonnements qui portent sur les quantités à contrôler, bref sur l'approvisionnement brut en eau, sans toujours intégrer réellement – parfois, il s'agit de contraintes intérieures que l'on souhaite éluder – la dimension de la structure de la consommation, structure qu'il est toujours possible de modifier par des mesures visant à renforcer les économies d'eau, par la mise en œuvre de ressources alternatives comme le recyclage ou le dessalement, voire par des arbitrages politico-économiques entre usages concurrents. Mais de telles décisions sont, on l'a évoqué, parfois difficiles à faire accepter, d'où le réflexe de chercher tout d'abord à augmenter le volume de la ressource avant de se poser la question de la rationalité de l'usage de l'eau déjà disponible. Tout autant qu'une objective inégalité de répartition de l'eau, ce sont aussi ces représentations d'une urgence de pérenniser l'approvisionnement à long terme qui concourent à rendre âpres les négociations sur le partage d'une ressource de plus en plus perçue comme cruciale pour la sécurité de certains pays. Les disputes sur le partage de ressources considérées comme essentielles sont donc nombreuses (voir le tableau 1.3).

2. Le discours sur la sécurité économique et environnementale

L'idée que le partage des ressources en eau puisse revêtir suffisamment d'importance politique pour en justifier l'étude en soi n'est pas récente, puisque le terme d'hydropolitique remonte, semble-t-il, à 1979 : John Waterbury avait alors forgé le concept pour décrire la politique égyptienne de suprématie sur les eaux du Nil, tant il est vrai que la politique africaine du Caire gravite autour de la stabilisation du bassin du Nil et du contrôle de la consommation de ses eaux par les pays en amont[9]. Mais les analyses actuelles mettent plutôt l'accent sur l'idée que la question du partage de l'eau se pose de façon de plus en plus aiguë, au point que de nombreux conflits seraient à craindre, à tout le moins que la rareté de l'eau compromettrait la sécurité économique de certains États : de ce point de vue, le discours sur « l'hydropolitique » est indissociable de celui, plus global, sur la sécurité, qu'il s'agisse de la classique sécurité militaire, ou, depuis quelques années, de la sécurité économique et environnementale – un concept apparu depuis la fin de la guerre froide – et de son corollaire, la prépondérance de l'appréhension de la question de la sécurité en des termes essentiellement politico-militaires. Désormais, l'analyse de la sécurité des États et des sociétés inclut les facteurs environnementaux dont la dégradation affecterait le bien-être des citoyens, ainsi que les facteurs économiques, dans une approche de sécurité globale dont l'État serait le dépositaire principal, mais non le seul, car le rôle des groupes de pression, des entreprises, des organisations internationales, des ONG n'est pas à négliger.

9. John Waterbury, *Hydropolitics and the Nile Valley*, Syracuse, Syracuse University Press, 1979.

Tableau 1.3.
Quelques exemples de différends ou de conflits de degrés divers portant sur la question du partage de la ressource en eau

Cours d'eau	Pays impliqués	Enjeu	Intensité du conflit
		Afrique	
Chobe	Botswana, Namibie, Angola	– Le Botswana a conçu le projet de diversion de la rivière Chobe vers la rivière Vaal pour alimenter l'Afrique du Sud ; les autres pays riverains s'y opposent. – Île Sedudu/Kasikili ; différend frontalier lié aux questions d'accès à l'eau.	Tension/Différend porté devant la Cour internationale de justice
Nil	Égypte, Soudan, Éthiopie, Ouganda, Tanzanie, Kenya, RD Congo, Rwanda, Burundi	La dépendance extrême de l'Égypte envers les eaux du Nil conduit Le Caire à user de son poids diplomatique et militaire pour faire pression sur les autres pays riverains afin de maintenir le statu quo du partage des ressources en eau du bassin versant, mais la tension demeure vive avec le Soudan et l'Éthiopie.	Forte tension/ Négociations informelles et formelles dans le cadre de l'IBN
Okavango	Botswana, Angola, Namibie, Zimbabwe	La Namibie a envisagé de détourner de grandes quantités d'eau du fleuve Okavango pour alimenter la capitale Windhoek, malgré la signature de l'accord pour la création d'une agence de coopération en 1994, ce qui menacerait le delta intérieur du cours d'eau.	Tension, 1989-1993 Forte tension, 1996-1997
Rivières du Lesotho	Afrique du Sud, Lesotho	L'Afrique du Sud souhaitait tirer parti des rivières du Lesotho pour irriguer le Transvaal.	Tension À la suite du coup d'État de 1986, le nouveau gouvernement du Lesotho a accédé aux demandes de Pretoria.
Zambèze	Afrique du Sud, Zambie, Zimbabwe, Botswana	Pretoria conçoit des projets d'approvisionnement en eau qui puiseraient de l'eau directement dans le Zambèze.	Contacts informels
Sénégal	Mauritanie, Sénégal	Conflit pour le contrôle de l'accès aux eaux du fleuve.	Forte tension, 1989-1990
Nappes fossiles sahariennes	Libye, Égypte, Tchad, Niger, Soudan	Le projet libyen de Grand fleuve artificiel et d'exploitation des nappes phréatiques fossiles du désert suscite l'opposition des autres pays dans le sous-sol desquels s'étendent ces nappes.	Forte dispute
		Asie	
Gange et Brahmapoutre	Inde, Bangladesh, Népal, Bhoutan	Le traité de 1977 garantissait un flux minimal au Bangladesh ; dispute en 1982 et nouveau traité en 1996, mais qui ne règle qu'imparfaitement la question de la diversion des eaux du Gange vers Calcutta ; le Népal et le Bhoutan se proposent d'exploiter leurs eaux.	Mécanisme institutionnel/Tension
Tigre et Euphrate	Turquie, Irak, Syrie, Iran	Le projet Atatürk de développement de l'Anatolie par la construction de nombreux barrages sur les deux fleuves suscite beaucoup d'inquiétude chez les voisins de l'aval.	Conflit ouvert/ Négociations timides depuis 2007
Syr Daria	Kirghizistan, Ouzbékistan, Tadjikistan, Kazakhstan	Le Kirghizistan entend mettre en valeur le potentiel hydroélectrique de ses vallées, ce à quoi s'opposent les pays en aval, déjà confrontés à une pénurie d'eau préoccupante.	Tension

Tableau 1.3. (suite)
Quelques exemples de différends ou de conflits de degrés divers portant sur la question du partage de la ressource en eau

Cours d'eau	Pays impliqués	Enjeu	Intensité du conflit
Jourdain	Liban, Syrie, Jordanie, Israël	La question du partage des ressources en eau est au cœur du conflit israélo-arabe.	Guerre (1967)/ Négociations diplomatiques
Nappes cisjordaniennes	Israël et population arabe des territoires occupés	Le déficit hydrographique israélien accroît la tension sur l'eau.	Forte tension
Mékong	Chine, Thaïlande, Laos, Cambodge, Vietnam, Myanmar	Des projets de barrage en Chine et au Laos sont peu appréciés des voisins ; la Thaïlande, confrontée à un manque d'eau croissant dans son nord-est, projette de détourner de l'eau du fleuve.	Mécanisme institutionnel (Commission du Mékong)
Vallée de la Klang	Malaisie	Une baisse de la ressource en eau rend aiguë la question de l'arbitrage entre usages ; manifestations de mécontentement fréquentes.	Négociations informelles
Amériques			
Columbia	États-Unis, Canada	Litiges concernant la pollution, la pêche et la production hydroélectrique, dans le cadre du traité de 1961 sur le bassin du Columbia.	Mécanisme institutionnel
Grands Lacs	États-Unis, Canada	Négociations sur les canaux de dérivation et pour la réduction de la pollution industrielle dans le cadre de l'Accord relatif à la qualité de l'eau des Grands Lacs (1972).	Mécanisme institutionnel
Fraser	États-Unis, Canada	Pressions américaines pour le transfert et la vente d'eau canadienne.	Négociations informelles
Rio Grande	États-Unis, Mexique	Les États-Unis accusent le Mexique de polluer le fleuve.	Mécanisme institutionnel
Colorado	États-Unis, Mexique	Les États américains riverains prélèvent tant d'eau que le fleuve a pratiquement disparu à son embouchure au Mexique.	Négociations diplomatiques
Nappes californiennes	États américains de Californie, Arizona, Nouveau Mexique	Conflits portant sur les arbitrages de répartition de la ressource en eau.	Tension/Négociations entre États
Chattahoochee	États américains de Géorgie, Alabama, Floride	Partage des eaux du fleuve.	Négociations difficiles entre États
Cenepa	Équateur, Pérou	L'enjeu dans la définition de la frontière entre les deux pays porte notamment sur le contrôle des sources de la rivière.	Conflit armé (1995)
Europe			
Sud de l'Espagne	Régions de Murcie, Valence et Castille-la Manche	Devant un fort déficit en eau, les régions de Murcie et de Valence ont demandé à celle de Castille-la Manche, qui jouit d'un fort excédent, de leur en verser ; le refus de cette dernière est à l'origine du litige. Le gouvernement central a conçu un plan de détournement des eaux de l'Èbre de 2,9 millions m³ d'eau par jour, que refusent les régions du nord de l'Espagne. Le projet de loi a été voté par les Cortes en juin 2001 ; il a suscité énormément d'opposition en Catalogne.	Négociations en cours entre le gouvernement central de Madrid et les régions. Abandon du projet par le gouvernement espagnol en 2004.
Guadiana, Douro, Tage	Espagne et Portugal	Litige sur l'impact des projets de construction de barrages en amont, en Espagne.	Négociations diplomatiques

Sources : Frédéric Lasserre, « Le prochain siècle sera-t-il celui des guerres de l'eau ? », *Revue internationale et stratégique*, 1999, nº 33, p. 109-112 ; Thomas Homer-Dixon, *Environment, Scarcity and Violence*, Princeton University Press, Princeton, 1999, p. 74-79, 139-140 ; *El País*, 10 février 2001 ; 11 août 2001.

Les enjeux économiques au sens très large sont désormais les fondements de la politique de sécurité nationale américaine : « Notre force économique doit devenir un élément central dans la définition de notre politique de sécurité nationale », estimait le candidat à l'élection présidentielle William Clinton en 1991[10]. Cet objectif de sécurité économique aurait conduit le président George Bush à demander au premier ministre canadien Jean Chrétien, en juillet 2001, la négociation d'une entente de partage global des ressources nord-américaines, ressources énergétiques, minières et en eau[11]. « Les aspects stratégiques, économiques, politiques et environnementaux de la sécurité nationale et du bien-être global sont, aujourd'hui, indivisibles », déclarait en 1989 le secrétaire d'État américain de l'époque, James Baker. En 1997, la secrétaire d'État Madeleine Albright se faisait plus précise en déclarant que « jusqu'à récemment, nombreux étaient ceux qui croyaient que la quête d'un air et d'une eau propres, de forêts en bonne santé étaient des buts importants, mais qui ne faisaient pas partie de notre sécurité nationale. Aujourd'hui, les enjeux environnementaux font partie des fondements de la politique étrangère américaine[12]. »

Cette extension du concept de sécurité à des facteurs non militaires de plus en plus nombreux a le mérite de permettre d'appréhender les conséquences, réelles, prévisibles ou perçues, de l'ensemble des décisions politiques d'un gouvernement sur ses voisins ou sa propre société. Mais elle a également eu pour conséquence de déplacer la question de l'eau et de son partage dans la sphère d'un discours sécuritaire classique, dans lequel les politiques des États ou des acteurs hors des frontières sont des sources de menace potentielles. Cette militarisation implicite de la question de l'eau n'est pas étrangère au caractère alarmiste de nombreuses analyses, qui mettent ainsi l'accent sur le facteur belligène des tensions croissantes sur une ressource de plus en plus rare au regard des structures de consommation actuelles.

3. Un facteur réel de tension, voire de conflit

De nombreuses analyses ont été menées dans le but de recenser le rôle de l'eau dans certains conflits. Il convient de distinguer, dans ces analyses, les cas où l'eau et les infrastructures destinées à la mobiliser sont des cibles ou des outils d'actes de guerre, et les conflits dont l'origine est imputable, au moins partiellement, à des différends majeurs sur le partage de l'eau.

---

10. Cité par Michael Klare, *Resource Wars. The New Landscape of Global Conflict*, Henry Holt, New York, 2001, p. 7-8.
11. *Globe and Mail*, 18 juillet 2001 ; *La Presse* ; *Le Devoir* ; *Le Soleil*, 19 juillet 2001. Aucune demande formelle des États-Unis pour de l'eau canadienne n'a encore été déposée.
12. Cités par Peter Gleick, « Conflict and cooperation over fresh water », dans *The World's Water, The Biennal Report on Freshwater Resources 1998-1999*, Island Press, Washington, 1998, p. 106.

3.1. L'eau, outil militaire

L'eau peut ainsi être un outil militaire. Lorsque, en 1992, les forces serbes bosniaques ont coupé l'électricité qui assurait le fonctionnement des stations de pompage de l'eau de Sarajevo, il s'agissait clairement de frapper l'approvisionnement de la ville assiégée afin de disposer d'un moyen de pression supplémentaire ; de la même façon, lors de la seconde guerre du Golfe, la coalition menée par les États-Unis avait envisagé d'employer le barrage Atatürk, en Turquie, afin d'interrompre le cours de l'Euphrate. Cependant, aucune demande formelle n'a été déposée auprès du gouvernement turc, et Ankara, par la suite, a cru utile de préciser à ses voisins inquiets que la Turquie ne recourrait jamais à de tels moyens de pression. En 1997, la question de l'approvisionnement en eau de Singapour a connu de nouveaux rebondissements ; l'essentiel de l'eau consommée dans la cité-État transite par aqueduc depuis la Malaisie, avec laquelle les relations sont difficiles depuis l'indépendance de Singapour en 1965[13]. Le gouvernement de l'île craint que la Malaisie, lors d'une dispute, ne se serve de cette dépendance comme moyen de pression ; des plans militaires de conflit avec la Malaisie prévoient l'occupation, dans l'état de Johor, des installations d'approvisionnement en eau de la ville[14]. Dans toutes ces situations, l'eau n'est pas l'enjeu des conflits : elle ne constitue qu'un levier politique et militaire.

3.2. L'eau, cible de conflits

Certains conflits ou disputes peuvent avoir pour objet, de manière explicite, le contrôle d'un cours d'eau, sans qu'il ne s'agisse pour autant d'un conflit d'appropriation ou de remise en cause du partage de la ressource en eau. C'est que les fleuves peuvent servir de frontière, d'une part ; d'axes de transport stratégiques ou de source potentielle d'énergie par le biais d'une mise en valeur hydroélectrique, d'autre part. Ainsi, en 1962, le Brésil avait militairement occupé les chutes Guaira lors des négociations avec le Paraguay sur la mise en valeur du Paraná ; les troupes brésiliennes se retirèrent en 1967 à la suite d'un accord sur la formation d'une commission mixte. À la suite de l'entente entre Brésil et Paraguay, le litige entre ceux-ci et l'Argentine, dans les années 1970, résidait dans la crainte de l'Argentine de voir ses propres projets hydroélectriques compromis par le barrage d'Itaipu prévu pour l'aménagement du Paraná, avant qu'un accord, en 1979, n'intervienne en prévoyant la construction de l'ouvrage brésilo-paraguayen d'Itaipu et du barrage argentin de Yacyreta. De même, le conflit entre Iran et Irak trouvait en partie son origine dans la délimitation de la frontière sur le Chatt-el Arab, délimitation qui conférait le partage de la souveraineté sur cet axe navigable en cas de tracé par le thalweg[15] (position iranienne), ou la souveraineté irakienne exclusive

13. Gleick, *op. cit.*, p. 110.
14. Tim Huxley, « Singapore and Malaysia : A precarious balance ? » *The Pacific Review*, vol. 4, n° 3, 1991, p. 204-205.
15. Ligne joignant les points les plus profonds du cours d'eau.

en cas de tracé de la frontière sur la rive gauche du Chatt[16]. En 1995, un nouvel épisode du différend amazonien entre Pérou et Équateur aboutit à une brève guerre portant sur la délimitation de la frontière près des sources de la rivière Cenepa. Ces conflits reposent sur un usage du cours d'eau dans lequel ce ne sont pas les *quantités consommées* qui sont pertinentes.

3.3. L'eau comme enjeu de propriété

Il est, en revanche, possible de recenser de véritables conflits, et non pas simplement des disputes, qui ont porté sur le contrôle de l'eau, de manière directe ou en liaison avec d'autres causes de conflit (voir le tableau 1.4).

Il ressort cependant de l'examen de cette liste, non exhaustive, que les conflits provoqués par des questions de partage de l'eau n'ont pas abouti à des guerres majeures. Au regard de la liste des différends, il serait même possible d'affirmer que ces litiges ne débouchent que rarement sur le recours à la force dans les cas de dispute entre États, même si la rhétorique se fait parfois belliqueuse (entre Égypte et Soudan, entre Égypte et Éthiopie, entre Turquie, Syrie et Irak notamment). En 1997, une forte rhétorique opposait la Namibie et le Botswana au sujet du partage des eaux de l'Okavango. La Namibie souhaitait détourner environ 20 millions m^3 d'eau du cours du fleuve, mais le Botswana, dont les réservoirs étaient déjà très bas, s'y est opposé. Le gouvernement du Botswana s'est efforcé d'acheter de nombreux chars en Europe, mais aucun gouvernement n'a accepté de financer le contrat, obligeant le pays à renoncer à ce projet d'armement[17] ; cependant, les deux pays se sont engagés dans une course à l'armement et à une rhétorique belliqueuse. Vraisemblablement, cette rhétorique de guerre n'aurait pas débouché sur un conflit armé. La sécheresse s'est arrêtée en 1997, et l'engagement de la Namibie dans la guerre au Congo (dès 1997) a vraisemblablement détourné le gouvernement namibien de l'option militaire, tandis que la crise économique majeure qui affecte le Botswana ne favorise pas une quelconque course à la guerre.

En revanche, les conflits opposant Israël à ses voisins au sujet de l'eau ont été relativement fréquents ; certains voient même dans la guerre des Six Jours de 1967 la première guerre de l'eau. Ce conflit préfigure-t-il un type de guerre appelé à se multiplier au XXIe siècle ?

16. L'accord d'Alger de 1975 accordait le tracé frontalier par le thalweg à l'Iran. En 1980, l'Irak dénonça l'accord d'Alger, reprit sa revendication d'une frontière sur la rive gauche avant d'envahir l'Iran (début de la première guerre du Golfe, 1980-1988). En 1990, après l'invasion du Koweït, Bagdad, soucieux de s'assurer la bienveillance iranienne dans le second conflit du Golfe, accepta de voir la frontière revenir au thalweg.
17. Marq de Villiers, *Water*, Stoddart, Toronto, 1999, p. 6-11.

Tableau 1.4.
Exemples de conflits liés à un différend sur le partage de la ressource en eau

Date	Parties	Objet de la dispute
2 500 av. J.-C.	Cités-État sumériennes de Lagash et Umma, Mésopotamie	Conflit au sujet du droit d'exploitation des chenaux frontaliers le long du Tigre.
Ier-IIe s.	Afrique du Nord conquise par Rome	Conflits entre colonies militaires romaines et populations locales pour le contrôle de la ressource en eau.
XVe s.	Communes de montagne, Valais suisse	Nombreux conflits entre villages pour la captation des torrents de montagne, à l'époque de l'expansion de l'élevage et des besoins en irrigation pour le fourrage. Destructions de canaux, affrontements intercommunautaires parfois sanglants.
XVIIIe-XIXe s.	Émirats de Boukhara et de Kokand, Asie centrale	Longue guerre entre les deux émirats pour le contrôle de la rivière Zeravchan, affluent de l'Amou Daria.
1897-1899	Arizona	De très faibles précipitations diminuent tant les quantités d'eau disponibles que de nombreux heurts armés opposent des fermiers entre eux sur la question de l'appropriation de la ressource.
1913-1925	Ville de Los Angeles et villages de la vallée Owens	De nombreux attentats à la bombe sont perpétrés sur l'aqueduc de diversion de l'eau de la vallée, destiné à alimenter la ville de Los Angeles.
1951	Israël, Jordanie et Syrie	La Jordanie rend publique son intention d'irriguer la vallée du Jourdain en mettant en valeur le Yarmouk ; Israël réplique en drainant les marais du Huleh, situés dans la zone démilitarisée entre Syrie et Israël. De nombreux accrochages, des échanges de tirs d'artillerie et de blindés en résultent.
1953	Israël et Syrie	Le projet israélien de National Water Carrier, qui devait initialement détourner l'eau du bassin du Jourdain depuis le nord de la mer de Galilée (lac de Tibériade) vers le Néguev, provoque de nouveaux heurts frontaliers qui conduisent Israël à installer la prise d'eau plus au sud, dans le lac.
1958	Égypte et Soudan	Une expédition militaire égyptienne pénètre en territoire soudanais au cours des négociations entre Le Caire et Khartoum sur le partage des eaux du Nil et l'unification égypto-soudanaise. Le Soudan dénonçait le traité de partage des eaux du fleuve de 1929.
1963-1964	Éthiopie et Somalie	Une rébellion de la population de l'Ogaden, alimentée à la fois par le nationalisme somali et par la difficulté de l'accès aux sources qu'induit la frontière, provoque le premier conflit entre les deux pays.
1964	Israël et Liban	L'aviation israélienne bombarde les travaux d'adduction du Wazzani, un affluent du Hasbani, tributaire du haut Jourdain.
Novembre 1964	Israël et Syrie	Les projets israéliens d'endiguement des sources du Dan (affluent du Jourdain) déclenchent de violents incidents de frontière.
1965, 1966	Israël, Liban et Syrie	Les projets syriens de détournement des sources du Jourdain provoquent de violents incidents de frontière, des engagements aériens et des incursions armées israéliennes jusqu'à ce que Beyrouth et Damas renoncent à leur projet en mai 1965 (Liban) et juillet 1966 (Syrie).

Tableau 1.4. (suite)
Exemples de conflits liés à un différend sur le partage de la ressource en eau

Date	Parties	Objet de la dispute
Avril 1967	Israël et Syrie	Israël bombarde les canaux syriens de détournement des sources du Jourdain ; lors de la guerre des Six Jours, Israël occupe le Golan et la Cisjordanie.
1967	Israël, Syrie et Jordanie	Israël bombarde le chantier syro-jordanien d'un barrage sur le Yarmouk, un affluent du Jourdain.
Juin et août 1969	Israël et Jordanie	Israël, estimant que la Jordanie détourne de trop grandes quantités d'eau du Yarmouk, attaque et détruit le canal du Ghor oriental. Des négociations secrètes aboutissent à un accord en 1970, qui impliquait l'expulsion de l'OLP des territoires jordaniens.
1975	Afrique du Sud, Angola	Des troupes sud-africaines entrent en Angola pour occuper le complexe hydroélectrique de Ruacana, y compris le barrage de Gové sur la Kunene. Le but est de prendre et défendre les ressources en eau de la Namibie.
1982	Kirghizstan, Tadjikistan	Importantes violences intercommunautaires au sujet du partage de l'eau de l'Isfara, vallée de la Fergana.
1986	Afrique du Sud, Lesotho	Le gouvernement sud-africain appuie le coup d'État au Lesotho. Le nouveau gouvernement signe rapidement l'Accord sur l'eau du plateau du Lesotho (*Lesotho Highlands Water Agreement*)
1988-1989	Kirghizstan, Tadjikistan	Importantes violences intercommunautaires au sujet du partage de l'eau de l'Isfara, vallée de la Fergana.
1989-1992	Kirghistan, Ouzbékistan	Violences intercommunautaires au sujet du partage de l'eau.
Avril-septembre 1989	Mauritanie et Sénégal	Des émeutes font plusieurs centaines de morts au Sénégal lorsque des foules apprennent qu'une bagarre a fait deux morts à la frontière, sur le fleuve Sénégal. Des échanges d'artillerie entre les deux pays auraient été rapportés. Les deux pays rompent leurs relations diplomatiques. Ces fortes tensions opposent des populations sédentaires et nomades dans la vallée du Sénégal, qui cherchent à tirer parti du fleuve pour trouver des pâturages et des terres irrigables, après les débuts de l'aménagement du fleuve. Ces violences surviennent aussi dans un contexte de litige frontalier et de tensions intercommunautaires en Mauritanie, entre Maures et Haalpulaars.
1990	Kirghizstan, Ouzbékistan	Importantes violences intercommunautaires au sujet du partage de l'eau à Osh, vallée de la Fergana. On relève au moins 300 morts.
1991	Karnataka et Tamil Nadu (Inde)	Le différend entre les deux États de l'Union sur l'usage des eaux de la rivière Cauvery aboutit à de très violentes émeutes, qui font plusieurs morts, dont 25 en 1992. En 2002, un jugement de la Cour suprême indienne n'a fait qu'accentuer les tensions entre les deux États.
1998	Égypte et Soudan	Incidents de frontière imputables en partie à un différend sur la mise en valeur de l'eau du Nil par le Soudan.
Avril 1999	Kenya	Heurts entre fermiers et éleveurs nomades au sujet de l'accès et de l'utilisation de l'eau.
Juin 1999	Mali et Mauritanie	Des heurts entre villages de part et d'autre de la frontière au sujet de l'accès à l'eau font 13 morts.

Tableau 1.4. (suite)
Exemples de conflits liés à un différend sur le partage de la ressource en eau

Date	Parties	Objet de la dispute
Février 2001	Kenya	Des affrontements autour du fleuve Tana pour l'accès à l'eau et aux pâturages font plus d'une centaine de morts.
Février 2002	Pakistan	12 morts lors d'une dispute entre clans rivaux au sujet de l'emploi de l'eau à des fins agricoles, dans le pays baloutche.
2003-2007	Darfour (Soudan)	La crise du Darfour a été interprétée par l'OUA comme un conflit portant sur l'accès aux terres et à l'eau, dans un contexte de sécheresse prolongée.
2004-2006	Somalie	Une dispute récurrente au sujet de l'accès à des puits entre les clans Mururs ade et Duduble (appelée par les villageois « la guerre des puits ») a fait plus de 250 morts dans la région d'El Bur (360 km au nord-est de Mogadiscio).
Septembre 2004	Angola	Dans la province méridionale de Huila, des litiges sur l'accès à l'eau ont dégénéré en heurts interethniques, provoquant plusieurs morts.
Février-juillet 2005	Kenya	Des affrontements en divers points du pays pour l'accès aux terres et à l'eau, notamment autour du fleuve Tana, font plusieurs dizaines de morts.
Juillet-août 2006	Sri Lanka	L'armée et les rebelles tamouls s'affrontent pour le contrôle du canal d'irrigation de Maavilaru, dans le nord-est du pays.
Mai 2008	Burkina Faso	Des heurts entre nomades et agriculteurs pour l'accès à l'eau et aux pâturages font 15 morts dans les provinces de Poni et Bougouriba, dans le sud-ouest du pays.
Janvier 2009	Kenya	Des heurts entre éleveurs somalis et samburus pour l'accès à l'eau et aux pâturages font au moins 15 morts dans les districts d'Oldonyiro et d'Isiolo

Sources : Alfred Lewis, *This Thirsty world. Water Supply and Problems Ahead*, McGraw-Hill, New York, 1964, p. 31 ; John Markakis, « The Ishaq-Ogaden dispute », dans Anders Hjort af Ornas et M.A. Mohamed Salih (dir.), *Ecology and Politics – Environmental Stress and Security in Africa*, Scandinavian Institute of African Studies, Uppsala, 1989, p. 157-168 ; Thomas et Geraldine Vale, *Western Images, Western Landscapes*, University of Arizona Press, Tucson, 1989, p. 40 ; John Bulloch et Adel Darwish, *Water Wars, Coming Conflicts in the Middle East*, 1993, p. 49 ; Masahiro Murakami, *Managing Water for Peace in the Middle East – Alternative Strategies*, United Nations University Press, Tokyo, 1995, p. 290-291 ; Peter Gleick, « Conflict and cooperation over fresh water », dans *The World's Water, The Biennal Report on Freshwater Resources 1998-1999*, Island Press, Washington, 1998, p. 128-131 ; Aaron Wolf, « Conflict and cooperation along international waterways », *Water Policy*, vol. 1, nº 2, 1998, p. 262 ; Frédéric Lasserre, « Le prochain siècle sera-t-il celui des guerres de l'eau ? », *Revue internationale et stratégique* (IRIS, Paris), 1999, nº 33, p. 106-112 ; F. Lasserre, « Guerres de l'eau, guerres civiles avant tout », *Revue Défense nationale*, nº 728 (Paris), mars 2010 ; « Conflits hydrauliques et guerres de l'eau : un essai de modélisation », *Revue internationale et stratégique* (Paris), nº 66, 2007/2 ; R. Meissner, « Hydropolitical hotspots in Southern Africa : Will there be a water war ? The case of the Kunene river », dans H. Solomon and A. Turton (dir.), *Water Wars : Enduring Myth or Impending Reality ?*, Africa Dialogue Monograph Series No. 2, Creda Communications, KwaZulu-Natal, Afrique du Sud, 2000, p. 103-131. Adel Darwish, « Water wars », conférence de Genève sur l'environnement et la qualité de vie, juin 1994, <http://www.mideastnews.com/WaterWars.htm> ; Marq de Villiers, *Water*, Stoddart, Toronto, 1999, p. 244 ; *The Nation*, 23 avril 1999, <http://www.wsscc.org/source/weekly/9916.html#kenya> ; Céline Vandermotten, *Géopolitique de la vallée du Sénégal. Les flots de la discorde*. L'Harmattan, Paris, 2004, p. 41 ; René Cagnat, « Asie centrale : de l'eau dans le gaz », *Le Courrier de l'Unesco*, octobre 2001, p. 29 ; « Water conflicts in tana river district, Kenya », NETWAS, septembre 2005, <http://www.netwas.org/newsletter/articles/2005/09/4> ; IRIN News, <http://www.wsscc.org/source/weekly/99267.html#mali-mauritania> ; *Libération*, 8 février 2005 ; *La Presse*, 5 août 2006 ; Jeremy Allouche, *Water Nationalism : An Explanation of the Past and Present Conflicts in Central Asia, the Middle East and the Indian Subcontinent*, thèse de doctorat en relations internationales, Université de Genève, 2005, p. 164-165 ; Arbia Hilali, « La légion et les points d'eau en Afrique romaine : le témoignage de la Numidie », *Revue en ligne de la Chaire de recherche du Canada en interactions société-environnement naturel dans l'Empire romain*, <http://www.chaire-rome.hst.ulaval.ca/revue.htm#hilali2>, 2005, consulté le 3 novembre 2006 ; Pierre Blanc, « Le Liban, l'eau, la souveraineté », *Confluences Méditerranée*, nº 56, 2006, p. 132 ; « Burkina Faso : Violence between nomads and farmers kills fifteen », IRIN News, <http://www.irinnews.org/PrintReport.aspx?ReportId=78663> ; « KENYA : Drought exacerbating conflict among pastoralists », IRIN News, 2 février 2009.

4. Les « guerres de l'eau »

4.1. La guerre des Six Jours : un conflit pour la sécurité hydraulique d'Israël ?

L'administration américaine, qui n'avait pas encore fait d'Israël l'allié majeur qu'il est devenu par la suite, a dépêché l'émissaire Éric Johnston en 1953 pour tenter d'élaborer un plan de partage des eaux du bassin du Jourdain, à la suite des sérieux accrochages militaires de 1951 et 1953. En particulier, les incidents de 1953 avaient amené la Syrie a mobiliser d'importants renforts après qu'Israël ait ignoré l'appel du chef d'état-major des forces de l'ONU responsable de la supervision de la trêve et de la zone démilitarisée, le général Bennik, demandant au gouvernement israélien de cesser toute activité de creusement du canal du National Water Carrier (NWC, ou Aqueduc national)[18]. Après d'intenses négociations, les comités techniques des deux parties, arabe et israélienne, acceptèrent le plan, qui fut cependant rejeté par les gouvernements arabes au plan politique.

Après la guerre de 1956, Nasser vit dans la décision unilatérale israélienne de 1959 d'entamer unilatéralement les travaux de l'Aqueduc national et d'accroître les volumes pompés dans les affluents du Jourdain – alors que la Jordanie s'apprêtait à faire de même – le moment opportun d'opter pour un durcissement de la position arabe. En convoquant le Premier Sommet arabe en 1964, il fixa le thème de la conférence sur la nécessité d'adopter une stratégie commune de l'eau. Les options présentées aux délégués étaient de déposer des plaintes formelles auprès de l'ONU ; de détourner les sources du Jourdain, comme la Syrie et la Jordanie l'avaient envisagé dès 1951 ; ou de s'engager dans une nouvelle guerre[19].

En novembre 1964, après qu'Israël ait commencé à pomper 320 millions m^3 par an du Jourdain dans l'Aqueduc national achevé en juin, les États arabes entreprirent la construction des canaux de dérivation des sources du Jourdain et des petites rivières qui alimentent le lac de Tibériade (mer de Galilée). Ils avaient envisagé le détournement du Hasbani vers le Litani au Liban, mais finalement le plan retenu était de détourner le Hasbani et le Banias vers le Yarmouk, d'où ils seraient mis à profit pour la Jordanie et la Syrie grâce au barrage de Mukheiba. Ce plan prévoyait le détournement de 125 millions m^3 par an, ce qui impliquait une réduction de la capacité du NWC de 35 % et un accroissement de la salinité de la mer de Galilée de 60 ppm[20]. La motivation du plan était essentiellement politique, et non économique : il s'agissait de

18. Hillel Shuval, « La guerre de l'eau : une approche pour résoudre les conflits liés à l'approvisionnement en eau, *Les Cahiers de l'Orient*, vol. IV, n° 44, 1996.
19. Aaron Wolf, Université de l'Alabama, « "Hydrostrategic" territory in the Jordan basin : Water, war and Arab-Israeli peace negoctiations », allocution présentée à la conférence *Water : A Trigger for Conflict/A Reason for Cooperation*, Bloomington, Indiana, 7-10 mars 1996, version Internet.
20. ppm : parties par millions, ou mg/l. John Bulloch et Adel Darwish, *Water Wars, Coming Conflicts in the Middle East*, Gollancz, Londres, 1993, p. 48-49.

punir Israël pour son projet d'aqueduc national. En mars, mai et août 1965, des raids de blindés israéliens attaquèrent les chantiers en Syrie. Une importante attaque combinant blindés et aviation détruisit les installations syriennes le 14 juillet 1966. La Syrie, dont les intérêts économiques n'étaient pas en jeu, décida de mettre un terme au plan de détournement, n'ayant pas les moyens de protéger les travaux sans s'engager dans une confrontation majeure avec Israël.

La Jordanie, elle aussi de plus en plus dépendante de la ressource hydraulique, entame en 1967 la construction d'un barrage sur le Yarmouk. Dénoncé par Israël, ce projet provoque une rapide détérioration des relations entre les deux pays, jusqu'au raid aérien d'avril 1967 au cours duquel des bombardiers israéliens viennent détruire le chantier.

La tension entre Israël et ses deux voisins arabes de l'est avait considérablement augmenté à la suite de ces projets de détournement des eaux du Jourdain, à une époque où le fleuve constituait une source d'autant plus importante que les nappes cisjordaniennes étaient encore sous contrôle jordanien. De fait, outre que ces événements de 1965-1966 ont débouché sur des affrontements armés notables et contribué à une grave détérioration des relations entre Israël, le Liban, la Syrie et la Jordanie, la guerre des Six Jours de 1967 aboutit à la prise du Golan, avec les sources du Banias, et de la Cisjordanie, accroissant la fenêtre israélienne sur le Jourdain et le Yarmouk et donnant ainsi accès à l'ensemble des nappes aquifères de Cisjordanie. Il est donc tentant de voir dans la question de la sécurité de l'approvisionnement en eau d'Israël un motif majeur du déclenchement de l'attaque de 1967 : Israël aurait nourri comme objectif délibéré la prise de ces zones stratégiques qui lui assureraient une sécurité hydraulique pour de nombreuses années.

Cependant, l'examen attentif de la succession des événements permet de douter que l'eau ait été *le seul élément déterminant* dans le déclenchement de la guerre des Six Jours. Tout d'abord, sous les bombardements israéliens, les projets de détournement des eaux du haut Jourdain avaient été arrêtés par la Syrie. Ensuite, le cours de la guerre indique des priorités israéliennes autres : réagir à la menace égyptienne perçue que constituaient, en mai 1967, la remilitarisation du Sinaï et le blocage des détroits de Tiran et de Sharm-el-Sheik, qui rendait impossible le trafic maritime israélien (dont l'approvisionnement pétrolier) par le port d'Eilat, un blocage qu'Israël considérait comme un *casus belli*. Le front principal, pour les Israéliens, était le front égyptien, avec comme objectif le canal de Suez et les deux détroits sur la mer Rouge. Le conflit débute par une guerre israélo-égyptienne[21] : le gouvernement israélien aurait laissé

21. Arnon Soffer (Université de Haïfa) indique, quant à lui, que l'URSS a précipité l'évolution du conflit, en envoyant aux Égyptiens une note mensongère selon laquelle Israël concentrait des troupes près du Golan afin d'intervenir massivement contre la Syrie dans le contexte de l'escalade en cours, ce qui aurait encouragé Le Caire à déployer son armée dans le Sinaï par solidarité avec Damas. Arnon Soffer, *Rivers of Fire. The Conflict over Water in the Middle East*, Rowman & Littlefield, Lanham, 1999, p. 170.

entendre à la Jordanie qu'elle ne serait pas attaquée si l'armée jordanienne s'abstenait de toute action offensive ; d'intenses barrages d'artillerie jordaniens auraient déclenché l'attaque israélienne[22]. C'est Damas qui choisit d'entrer dans le conflit en attaquant les colonies juives de la région du Huleh, anticipant sans doute une victoire égyptienne. Malgré les attaques syriennes, le ministre de la Défense israélien, Moshe Dayan, aurait hésité à répondre par une offensive majeure sur le Golan du fait de la présence de nombreux conseillers militaires soviétiques, contre-attaque qui n'est survenue que le 9 juin[23].

Wolf relève que l'historique de la conquête du Golan ne démontre aucun objectif prioritaire lié au contrôle de l'eau ; le village de Ghajar, qui permet de contrôler directement le cours du Wazzani, une petite rivière alimentant le Hasbani et dont les sources se situent au Liban avant de s'écouler vers le Golan syrien, n'a été occupé que plusieurs semaines après la conquête du plateau. Il note aussi l'absence, dans la littérature spécialisée consacrée à l'historique du conflit, de pratiquement toute référence à l'eau[24]. D'autres analyses mettent l'accent sur de possibles objectifs hydropolitiques dans l'intervention israélienne au Liban en 1978, puis dans la guerre de 1982, mais Wolf relève que les alliés libanais d'Israël au Sud-Liban se sont constamment opposés à tout projet de détournement des eaux du Litani ou du Wazzani. En 1991, il a pu interroger le major-général Tamir, qui avait participé à la planification des guerres de 1967 et de 1982 ; lorsque pressé de questions sur l'inclusion de l'eau dans les objectifs militaires israéliens, celui-ci lui aurait répondu :

> Pourquoi partir en guerre pour de l'eau ? Pour le coût d'une semaine de combat, on peut s'acheter cinq usines de dessalement. Pas de perte de vie, pas de pression internationale, et un approvisionnement fiable qu'il ne sera pas nécessaire de défendre en territoire hostile[25].

---

22. Howard Sachar, *A History of Israel*, Knopf, New York, 1979, cité par Wolf, 1996, *op. cit.*
23. Robert Slater, *Warrior Statesman : the Life of Moshe Dayan*, St. Martin's Press, New York, 1991, cité par Wolf, 1996, *op. cit.*
24. Michael Brecher, dans *Decisions in Israel's Foreign Policy*, Oxford University Press, Londres, 1974, inclut un chapitre sur les eaux du Jourdain avant celui sur la guerre des Six Jours, mais n'établit aucun lien entre les deux ; Walter Laqueur estime dans *The Road to Jerusalem : The Origins of the Arab-Israeli Conflict of 1967*, Macmillan, New York, 1980, que l'eau n'était « certainement pas une raison immédiate du conflit ». Janice Stein et Raymond Tanter ne mentionnent même pas l'eau dans *Rational Decision-making : Israel's Security Choices, 1967*, Ohio State University Press, Columbus, 1980. En revanche, Wolf omet de préciser que de nombreux autres auteurs établissent un lien, non pas direct de cause à effet, mais d'accroissement de la tension entre Israël et ses voisins arabes du fait des enjeux hydrauliques : tels Joyce Starr et Daniel Stoll (dir.), *The Politics of Scarcity. Water in the Middle East*, Westview Press, Boulder, 1988 ; John Bulloch et Adel Darwish, *Water Wars, Coming Conflicts in the Middle East*, Victor Gollancz, Londres, 1993 ; Miriam Lowi, *Water and Power – The Politics of a Scarce Resource in the Jordan River Basin*, Cambridge University Press, Cambridge, 1993 ; Masahiro Murakami, *Managing Water for Peace in the Middle East – Alternative Strategies*, United Nations University Press, Tokyo, 1995.
25. Wolf, 1996, *op. cit.*

Pour Wolf, la guerre des Six Jours n'avait donc rien à voir avec une quelconque guerre de l'eau. Si l'argument du coût prohibitif d'un engagement militaire pour obtenir un accès durable à l'eau revêt une validité certaine, il n'en reste pas moins que les volumes en jeu excèdent largement la capacité de production de cinq usines de dessalement. Le propos de Wolf reste donc à nuancer : ses arguments reposent sur l'absence d'une stratégie délibérée de conquête d'objectifs liés à la sécurité hydraulique d'Israël : pas d'attaque immédiate de la Syrie ni de la Jordanie, occupation tardive des localités et des positions clés pour le contrôle des sources du Jourdain.

Mais constater cette prévalence de la stratégie militaire à court terme de l'état-major israélien en 1967 (réduire la menace égyptienne ; contrer les entrées en guerre de la Jordanie et de la Syrie) n'implique pas l'absence d'objectifs à plus long terme. Des plans existaient, bien évidemment, d'invasion du Golan et de la Cisjordanie[26]. La question de la sécurité hydraulique d'Israël est au cœur de la politique de ses gouvernements successifs. Déjà en 1919, à l'issue de la déclaration Balfour, le président de l'Organisation sioniste mondiale, Chaim Weizmann, avait adressé une lettre au premier ministre britannique, David Lloyd George, dans laquelle il affirmait que « tout l'avenir économique de la Palestine dépend de son approvisionnement en eau […] Nous considérons qu'il est essentiel que la frontière nord de la Palestine englobe la vallée du Litani sur une distance de près de 25 *miles*, ainsi que les flancs ouest et sud du mont Hermon[27]. » Weizmann ajoutait : « En ce qui concerne la frontière nord, l'objectif premier était d'ordre économique, et "économique" signifie, dans ce contexte, approvisionnement en eau[28]. »

Selon Ariel Sharon, alors chef d'état-major du Commandement du Nord, il était impossible pour Israël de laisser les Syriens et les Jordaniens aller de l'avant avec ce projet de détournement des eaux des affluents du Jourdain.

> Israël ne pouvait se cantonner plus longtemps dans une attitude passive face aux travaux du détournement des eaux. Quand exactement le gouvernement aurait décidé d'agir contre les Syriens, et dans quel contexte, je n'en sais rien. Ce qui est certain, par contre, c'est que l'attaque syrienne de novembre [1964] a débuté un cycle d'affrontements qui nous a offert la possibilité de mettre un terme à leur projet. Les gens considèrent généralement que la guerre des Six Jours a débuté le 5 juin 1967. C'est la date officielle, mais en réalité, elle avait débuté deux ans et demi plus

26. Tous les états-majors établissent des plans de conflits éventuels avec leurs voisins (*contingency planning*), dépendant du degré de tension perçue, et l'existence de ces plans n'implique pas nécessairement une posture belliqueuse.
27. Georges Lebbos, « Le Litani au cœur du conflit israélo-libanais », *Les Cahiers de l'Orient*, nº 44, 1996 ; Jacques Sironneau, *L'eau, nouvel enjeu stratégique mondial*, Économica, Paris, 1996, p. 34.
28. Aaron Wolf, *Hydropolitics along the Jordan River*, United Nations University Press, Tokyo, 1995, p. 22.

> tôt, le jour où Israël avait décidé d'intervenir contre le détournement des eaux du Jourdain. À partir de là, une tension sourde et permanente s'installa le long de la frontière israélo-syrienne[29].

En mettant ainsi l'accent sur les menaces qui pesaient sur l'approvisionnement en eau d'Israël, Sharon brosse un portrait des événements qui pourrait servir à illustrer la fermeté dont doit faire preuve Israël face à ses voisins[30]. C'est possible, mais en 1989, année de la publication de ses mémoires, le processus de paix n'était pas encore engagé et l'heure n'était pas au partage des ressources hydrauliques. Plus vraisemblablement, Sharon rapporte un certain état d'esprit qui régnait au sein des cercles gouvernementaux israéliens : la montée de la tension avec les voisins arabes, attisée par les projets libanais, syriens et jordaniens de détournement des eaux du haut Jourdain. L'intensification des escarmouches et des affrontements liés au différend sur l'eau, en attisant les différends, aurait conduit à la guerre des Six Jours[31].

En 1965, lors de la montée de la tension avec la Syrie, le premier ministre israélien, Levi Eshkol, avait déclaré qu'« Israël [pourrait être amené] à se battre pour son eau[32] ». La rhétorique sur l'appropriation de la ressource en eau était très vive entre Israël et ses voisins arabes à l'époque[33]. Le premier ministre israélien, réagissant au projet arabe de détournement des sources du Jourdain annoncé par Damas en décembre 1964, affirma qu'Israël « agirait pour s'assurer que l'eau continue de couler ». Si nécessaire, Israël n'hésiterait pas à « défendre son État, ses citoyens, ses frontières, et les sources de sa vie[34] ». Tout au long de l'hiver 1965 et du printemps 1966, alors que montait la tension le long du Jourdain tandis que se poursuivaient les travaux de détournement de ses eaux, le gouvernement israélien entreprit d'affermir sa capacité militaire. De nombreuses et importantes manœuvres furent organisées, et des contrats d'achat d'armes majeurs signés avec les États-Unis[35]. En juillet 1966, peu après de nouveaux affrontements militaires avec la Syrie, Eshkol affirma devant la Knesset qu'Israël agirait militairement si les actes de sabotage se poursuivaient en territoire israélien. En avril 1967, après un nouvel affrontement avec la Syrie, Eshkol avertit les

---

29. Ariel Sharon, *Mémoires*, version française de *Warrior* (1989), Stock, Paris, 1990, p. 198 ; John Bulloch et Adel Darwish, *Water Wars, Coming Conflicts in the Middle East*, Londres, 1993, p. 50 ; Daniel Butler, « Water : The next source of trouble », *World Link*, novembre-décembre 1995.
30. Ainsi que le fait remarquer Frédéric Encel, *Le Moyen-Orient entre guerre et paix. Une géopolitique du Golan*, Flammarion, Paris, 2000, p. 67.
31. Martin Sherman, *The Politics of Water in the Middle East*, 1999, p. 36.
32. Aaron Wolf, *op. cit.*, 1995, p. 51.
33. Miriam Lowi, *Water and Power. The Politics of a Scarce Resource in the Jordan River Basin*, Cambridge University Press, Cambridge, 1993, 1995, p. 125.
34. BBC, « Eshkol on the Arab summit conference », nº 1968, 24 septembre 1965.
35. Miriam Lowi, *Water and Power*, 1995, p. 127-130.

autorités syriennes que « les erreurs de jugement concernant notre patience étaient très dangereuses pour elles[36] » et que ceux qui « tenteraient de détourner le Jourdain ne joueraient pas seulement avec l'eau, mais avec le feu[37] ».

De fait, considérant l'importance de la dimension hydraulique dans la question de la sécurité du pays, il serait surprenant que le haut commandement militaire, pour ce qui est des préoccupations de sécurité hydraulique très prégnantes du gouvernement, n'ait jamais considéré, lors de l'élaboration des divers plans militaires, prioritaires ou contingents, que les objectifs secondaires d'attaques contre les voisins arabes puissent comporter l'occupation de territoires garantissant une bien meilleure posture hydraulique. Les accrochages de 1951, 1953, 1965-1966 avaient tous pour origine la question de l'eau : les généraux ne l'ignoraient pas.

Surtout, le caractère manifestement hostile des projets des voisins ne pouvait laisser le gouvernement israélien indifférent[38]. Le général Tamir peut constater que le coût d'une guerre est bien supérieur à celui de solutions techniques au problème de l'eau, il n'empêche que ses propos sont formulés *a posteriori*, dans un contexte où la menace potentielle des voisins sur l'approvisionnement hydraulique d'Israël est bien moindre.

L'intention de nuire des projets libanais et syriens ne laissait pas de doute : la question de l'eau est certes importante en Syrie, alimentant une forte tension entre le gouvernement syrien et la Turquie, au point que Hafez el-Assad, dans le traité de paix signé en 1991 avec le Liban, a insisté pour inclure une clause permettant à l'armée syrienne de garder et, le cas échéant, de défendre les sources du Yarmouk qui naît en territoire libanais avant d'entrer en Syrie[39]. Mais l'eau est beaucoup plus abondante au Liban et en Syrie qu'en Israël. La Syrie s'approvisionne essentiellement dans les bassins de l'Oronte, de l'Euphrate et à partir de nappes aquifères ; le Liban dispose de 1 230 m^3/personne[40]. Dans les projets syriens, l'eau détournée du Banias et du Hasbani, soit 120 millions m^3/an, représentait moins de 1 % des ressources hydrauliques syriennes. Mais l'ensemble des projets syriens et libanais, à 235 millions m^3/an, représentait 36 % du débit du haut Jourdain, et 50 % du volume d'eau accordé à Israël par le plan de partage Stevens de 1965 : leur impact sur l'approvisionnement israélien était majeur. En 1967, les ressources du Banias et du Hasbani (259 millions m^3/an)

36. BBC, « Israeli broadcasts on the border situation », n° 2436, 10 avril 1967.
37. Citée par Pierre-Alain Roche, « L'eau au XXIe siècle : enjeux, conflits, marchés », dans Thierry de Montbrial et Pierre Jacquet (dir.), *RAMSES 2001*, IFRI, Paris, 2000, p. 87.
38. Hillel Shuval, « La guerre de l'eau. Une approche pour résoudre les conflits liés à l'approvisionnement en eau », *Les Cahiers de l'Orient*, n° 44, IV, 1996, p. 35-39 ; Frédéric Encel, *Le Moyen-Orient entre guerre et paix*, 1999, p. 65-66.
39. John Bulloch et Adel Darwish, *Water Wars, Coming Conflicts in the Middle East*, 1993, p. 22.
40. Georges Mutin, *L'eau dans le monde arabe*, Ellipses, Paris, 2000, p. 83.

représentaient 11 % du bilan hydraulique d'Israël, et 13,4 % en 1998[41]. C'est à la fois peu et beaucoup, car la disparition soudaine de cette eau par un éventuel détournement provoquerait de sérieux problèmes d'alimentation en eau. Mais surtout, pour Israël dans ses frontières de 1967, qui donc ne disposait pas encore des eaux du Golan (150 millions m^3/an) ni des aquifères cisjordaniens (environ 450 millions m^3/an), l'eau des affluents du Jourdain était encore plus importante qu'elle ne l'est actuellement. La vigueur des réactions militaires israéliennes de 1964 à 1967 s'explique donc aisément, et si, en juin 1967, les projets arabes avaient été abandonnés, il est vraisemblable que l'État hébreu ait souhaité se protéger, une fois les hostilités engagées, de toute menace future sur ses ressources hydrauliques. La sensibilité extrême d'Israël envers tout ce qui touche à l'eau a été illustrée encore récemment, en mars 2001, lors d'une crise concernant l'emploi des eaux du Hasbani. Dans ce qu'un chercheur du Jaffee Center for Strategic Studies de l'université de Tel-Aviv qualifiait d'« hystérie collective[42] », le gouvernement israélien s'est fortement opposé à un projet d'adduction d'eau pompée depuis le Hasbani pour alimenter un village libanais, menaçant de représailles toute mise en service de l'aqueduc[43], avant de finalement accepter son ouverture, devant la modestie du projet libanais[44].

4.2. Le barrage de Tabqa

Le partage des eaux de l'Euphrate est un autre exemple de conflit évité de justesse, autant que l'on puisse juger des actions entreprises par les protagonistes au sujet du partage de l'eau. En 1975, le barrage sur l'Euphrate que la Syrie faisait construire à Tabqa était presque terminé. Il devait contenir 12 milliards m^3 d'eau pour mettre en valeur 640 000 hectares de terres. Lorsque le réservoir commença à se remplir, le gouvernement irakien accusa la Syrie de ne laisser passer qu'une faible fraction du débit normal du fleuve, ce qui ruinerait les cultures irakiennes ; Damas nia toute baisse du débit. La tension monta rapidement, au point qu'un sommet d'urgence des ministres des affaires étrangères de la Ligue arabe fut convoqué début mai 1975 à Jeddah, sans succès. La médiation saoudienne ne connut pas plus de résultat. Le 8 juillet, Damas retira ses attachés militaires à Bagdad et exigea de l'Irak qu'il rappelle les siens. Les deux pays fermèrent mutuellement leurs espaces aériens et annoncèrent des plans de renforcement des dispositifs militaires frontaliers.

---

41. Ariel Sharon, *Mémoires*, Stock, Paris, 1990, p. 196 ; Frédéric Encel, *Le Moyen-Orient entre guerre et paix. Une géopolitique du Golan*, Flammarion, Paris, 1999, p. 58 ; Georges Mutin, *L'eau dans le monde arabe*, Ellipses, Paris, 2000, p. 83-86.
42. Mark Heller, « Stop talking about the Water ! », *Jerusalem Post*, 16 mars 2001.
43. Menaces prononcées par Uri Saguy, chef de la compagnie nationale de distribution d'eau Mekorot et ancien officier de renseignement militaire, et par Avigdor Lieberman, ministre des Infrastructures nationales. « Lebanon warned not to divert water », *Jerusalem Post*, 15 mars 2001.
44. Le Liban utilise désormais 10 millions m^3/an du Hasbani, soit 14 fois moins qu'Israël. *Middle East Times*, 30 mars 2001.

L'Irak déplaça ainsi des unités du nord-est, où elles étaient affectées à la lutte contre les Kurdes, vers la frontière syrienne, tandis que la Syrie dégarnit le front du Golan pour redéployer ses troupes à Tabqa et près de la frontière irakienne. Les deux parties s'accusèrent de lancer des incursions en territoire adverse. Le 12 août, une médiation saoudienne de dernière minute désamorça le conflit. Mais tant la Syrie que l'Irak campèrent sur leurs positions quant au partage de l'Euphrate. Ce n'est qu'en avril 1990, lorsque la Turquie mit en eau le barrage Atatürk et annonça son intention de poursuivre son projet de mise en valeur du sud-est anatolien, que Damas et Bagdad s'accordèrent sur une formule de partage – laquelle prévoyait que la Syrie laisserait s'écouler au moins 58 % du débit de l'Euphrate qu'elle recevait de la Turquie[45].

4.3. Une simple rhétorique belliqueuse ?

Certes, les relations entre Syrie et Irak étaient déjà tendues du fait de la rivalité entre les deux partis baasistes au pouvoir. À tout le moins sait-on aussi que l'eau n'était pas le seul élément déclencheur de la guerre des Six Jours : il est donc abusif de considérer ce conflit comme la première « guerre de l'eau » que certains analystes s'attendent à voir éclater en de nombreux points du globe au XXIe siècle. Pour autant, on ne peut ignorer la présence de facteurs de tension importants : l'appropriation de l'eau était à l'origine de trois épisodes d'escarmouches et d'engagements militaires, même mineurs, entre Israël et ses voisins, et, pour ne pas avoir été prioritaire, la sécurité de l'approvisionnement hydraulique de l'État hébreu n'était certainement pas absente des considérations politiques et militaires qui ont présidé à la conduite de la guerre des Six Jours.

Un facteur de tension important, qui n'a pas débouché sur un conflit ouvert : voilà ce que représente la question de l'eau dans une région où son partage est manifestement cause de fortes tensions entre États : le Proche-Orient. Entre la Turquie et la Syrie, la tension demeure très vive depuis la mise en œuvre du projet turc de mise en valeur du sud-est du plateau anatolien, le Guneydogu Anadolu Projesi (GAP). La Turquie planifie la construction de nombreux barrages sur les deux fleuves, ce qui réduira considérablement leur débit, les réduira encore davantage à court terme à cause de leur progressif remplissage. En 1990, la Syrie et la Turquie ont menacé d'en venir aux armes pour régler leur profond différend[46]. Lors de la crise d'octobre 1998, au cours de laquelle étaient entremêlées les questions du soutien syrien aux insurgés du PKK en Turquie et du partage des eaux de l'Euphrate, la Syrie a dû plier face aux menaces très explicites de recours aux armes d'Ankara.

---

45. Michale Klare, *Resource Wars. The New Landscape of Global Conflict*, Henry Holt, New York, 2001, p. 176-177.
46. Frédéric Lasserre, « Le prochain siècle sera-t-il celui des guerres de l'eau ? », *Revue internationale et stratégique*, 1999, nº 33, p. 106.

De même, l'Égypte demeure fort anxieuse de s'assurer que les quantités d'eau importantes du Nil dont elle a besoin ne seront pas détournées en amont. L'Égypte rappelle parfois par la force au Soudan voisin qu'elle entend bien conserver sa prééminence sur les eaux du Nil. En 1958, elle a entrepris une brève aventure militaire au Soudan. Vers 1985, des raids aériens auraient été planifiés par Le Caire contre le Soudan du fait de menaces perçues sur les eaux du Nil[47]. En 1994, le Soudan s'est proposé de construire un nouveau barrage sur le cours du Nil. De grandes manœuvres militaires à la frontière avec le Soudan ont signifié l'irritation égyptienne quant à l'implication de Khartoum dans la tentative d'assassinat du président Moubarak, mais aussi à l'endroit des projets d'aménagement hydrauliques soudanais[48]. Des incidents de frontière ont opposé les deux pays en 1998[49].

Mais l'Égypte ne craignait, jusqu'à récemment, que les politiques soudanaises de mise en valeur des eaux du Nil. L'Éthiopie n'avait guère mis en œuvre de programme d'irrigation. La fin de la guerre civile (1961-1992), puis de la guerre contre l'Érythrée (1998-2000) a permis au gouvernement éthiopien de libérer des ressources financières pour bonifier de grandes surfaces agricoles. L'irrigation dans la partie occidentale du pays étant encore fort réduite, le potentiel de mise en valeur est important : il implique cependant, aux yeux du gouvernement égyptien, la consommation de grandes quantités d'eau, car ces projets, partant de presque rien, pourraient connaître une expansion rapide. L'Éthiopie a rappelé, à plusieurs reprises, qu'elle considérait comme nul et non avenu le traité de partage des eaux du Nil entre Égypte et Soudan, à la négociation duquel elle n'a jamais été conviée. En 1983, lors des travaux de percement du canal du Sudd, un mystérieux bombardement aérien avait été mené, contribuant vraisemblablement à l'arrêt des travaux[50].

---

47. Marq de Villiers, *Water*, Stoddart, Toronto, 1999, p. 238.
48. Frédéric Lasserre, « L'eau : source de conflit ou facteur de coopération ? », *Le Devoir*, Montréal, 14 août 2000.
49. Marq de Villiers, *Water*, 1999, p. 244.
50. Jacques Bethemont, *Les grands fleuves. Entre nature et société*, Armand Colin, Paris, 1999, p. 202.

    Selon Bethemont, ce sont vraisemblablement des avions éthiopiens qui auraient conduit ce raid. Si cet événement était confirmé, il marquerait la détermination éthiopienne à défendre ce qu'Addis-Abeba considère comme son droit d'accéder à et d'utiliser l'eau du Nil Bleu, qui prend naissance sur son territoire, ce que lui dénie l'Égypte. Mais l'Éthiopie n'était pas la seule à s'opposer au percement de ce canal, qui ne remettait pas directement en cause son approvisionnement en eau, puisqu'elle est état d'amont ; la motivation éthiopienne ne pourrait s'expliquer que par le désir d'Addis-Abeba de rappeler son intention de ne pas être tenue à l'écart du partage des eaux du Nil, et d'aider les rebelles du sud du Soudan, en lutte contre un projet essentiellement destiné à promouvoir les intérêts hydrauliques égyptiens. Motivations plausibles, mais auraient-elles suffi à provoquer un *casus belli* potentiel avec l'Égypte, qui soutenait activement les travaux de percement du canal ?

5. L'eau ne déclenchera pas le feu des hommes…

Peut-on conclure que les guerres de l'eau seront effectivement des types de conflit qui se développeront au cours du siècle qui s'amorce, au vu des incidents qui se sont déjà produits, au vu surtout de la situation hydraulique de certains pays, du Moyen-Orient notamment ? Il convient ici de rappeler qu'il ne s'agit pas de déterminer si les conflits d'appropriation ou de partage de l'eau peuvent déboucher sur la violence : à cette question, la réponse serait évidemment oui. La seule histoire du XXe siècle est ponctuée d'événements confirmant que des sociétés peuvent parfaitement recourir à la violence lorsque l'eau est en jeu : depuis les attentats contre l'aqueduc de la vallée Owens en Californie de 1913 à 1925, contre l'aqueduc national israélien perpétré par l'OLP en 1965 jusqu'aux violentes émeutes en Inde, en Asie centrale, sur les rives du fleuve Sénégal, de nombreux exemples attestent qu'à un échelon subétatique, l'enjeu de la ressource en eau peut provoquer la colère des hommes et les amener à s'affronter.

5.1. Des guerres de l'eau, point…

Les critiques de la notion de guerres de l'eau impliquant des États sont de deux ordres : tout d'abord, on n'en recense aucune à ce jour ; ensuite, les enjeux que représente l'eau sont mineurs en regard de l'enjeu que suppose le recours à une agression armée contre un voisin.

Ainsi, Wolf se fait catégorique : il n'y a jamais eu de guerre de l'eau depuis 4 500 ans – quoique tous les analystes ne soient pas d'accord sur ce point[51] – il y a donc peu de chances qu'il y en ait une prochainement, même s'il reconnaît que des

---

Il n'est cependant pas certain que ce raid soit le fait de l'Éthiopie. Dotée à l'époque de *MiG-21* (rayon d'action : 540 km) et de *MiG-23* (rayon d'action : 870 km), l'armée de l'air éthiopienne pouvait techniquement, à partir des aérodromes d'Asosa et de Gambele, lancer des raids contre le canal de Jonglei (distant d'environ 440 à 450 km de ces bases). Plus vraisemblablement, équipée d'appareils de transport simples comme des turbopropulseurs Antonov-24, légèrement reconfigurés pour cette opération, l'Armée populaire de libération du Soudan (APLS) aurait pu conduire un raid contre le chantier, dont le principal objectif aurait été non la destruction effective du canal, mais l'interruption des travaux – un objectif parfaitement atteint…

Sources : *The Military Balance*, IISS, Londres, 1983 ; *Jane's All the World Aircraft*, 1983-1984, Jane's Information Group, Coulsdon, 1984 ; Jérôme Le Roy, directeur, AMAR International Charitable Foundation, Londres, correspondance du 9 août 2001.

51. René Cagnat relève, notamment, la longue guerre entre les émirats de Boukhara et de Kokand pour le contrôle du fleuve Zeravchan. René Cagnat, « Asie centrale : de l'eau dans le gaz », *Le Courrier de l'Unesco*, octobre 2001, p. 29.

enjeux hydrauliques peut naître la violence[52]. Allan[53] et Turton[54] abondent dans ce sens. Wolf précise de plus que les guerres de l'eau seraient un contresens car elles ne permettraient pas « d'accroître les réserves[55] ». Pourtant, s'il est un conflit qui a permis au vainqueur d'accroître considérablement son potentiel hydraulique, au point que celui-ci hésite à restituer les territoires conquis (voir le chapitre sur les enjeux sur le Jourdain), c'est bien la guerre des Six Jours… Un conflit peut donc considérablement altérer la géographie de l'eau dans une région, et il est donc concevable de livrer une guerre pour accroître sa part.

Turton invoque également la pauvreté des États qui dépendent beaucoup de ressources primaires, pauvreté qui rend plus problématique la mise en œuvre de projets destinés à accroître leur part de ces ressources[56]. L'argument de la rationalité économique est mis de l'avant par Habib Ayeb, pour qui les enjeux économiques de l'eau et les risques politiques inhérents à tout aventurisme militaire ne permettent pas d'envisager un conflit portant sur cette ressource[57]. Au crédit de telles hypothèses, il conviendrait de souligner que les questions de partage de l'eau, ou d'hydropolitique, ne sont jamais dissociables d'autres dimensions dans les relations entre États voisins ; autrement dit, avant même que le concept d'une quelconque guerre de l'eau ne puisse être envisagé, les tensions qui existent à l'heure actuelle ne sont pas imputables à la seule question du partage de l'eau. Les rivalités géopolitiques, comme les litiges frontaliers, le soutien aux organisations militantes hostiles au gouvernement turc en l'occurrence, la rivalité de légitimité entre les deux gouvernements syrien et irakien, tous deux issus du parti Baas, participent de ces tensions tout autant que l'enjeu de l'eau[58]. En d'autres termes, l'eau seule n'est pas à l'origine de ces disputes : elle est souvent inséparable des autres contentieux qui ternissent les relations entre pays d'un bassin versant.

52. Aaron Wolf, « Conflict and cooperation along international waterways », *Water Policy*, vol. 1, nº 2, 1998, p. 252-253.
53. John Allan, « Avoiding war over natural resources », dans S. Fleming, (dir.), *War and Water*, Genève, ICRC Publication Division, 1999, p. 251-255.
54. Anthony Turton, « Water wars : enduring myth or impending reality ? », dans *Water Wars : enduring myth or impending reality ?*, sous la dir. de Hussein Solomon et Anthony Turton, Africa Dialogue Monograph Series nº2, Pretoria, juin 2000, p. 165-175.
55. Aaron Wolf, entrevue dans « La guerre de l'eau n'aura pas lieu », *Le Courrier de l'Unesco*, octobre 2001, p. 18.
56. Anthony Turton, « Water wars in Southern Africa », dans *Water Wars : Enduring Myth or Impending Reality ?*, *op. cit.*, Pretoria, juin 2000, p. 42-43.
57. Habib Ayeb, *L'eau au Proche-Orient : la guerre n'aura pas lieu*, Karthala-CEDEJ, Paris, 1998, p. 187-192.
58. Frédéric Lasserre, « Le prochain siècle sera-t-il celui des guerres de l'eau ? », *Revue internationale et stratégique*, *op. cit.*, p. 115.

5.2. Une imbrication périlleuse

Ces arguments doivent-ils suffire à nous rassurer ? L'importance relative de l'eau dans les tensions régionales ne diminue en rien celles-ci ; il est au contraire possible de présenter l'argument que la question du partage de l'eau ne fait qu'ajouter un nouvel enjeu à des situations déjà tendues. Syriens et Israéliens se seraient-ils affrontés sur les sources du Jourdain en 1953, puis en 1965-1966 si la question des relations israélo-arabes avait été réglée ? L'Égypte aurait-elle recouru à une expédition militaire au Soudan si Le Caire ne considérait pas légitime de défendre ce qu'il se représente comme son droit à la prééminence régionale sur le bassin versant du Nil ? Plutôt que cause unique et directe, l'eau peut être analysée ici comme un facteur de tension supplémentaire qui catalyse le recours aux armes, jusqu'à présent dans des affrontements sur une échelle fort heureusement limitée.

L'argument économique souffre aussi de cette imbrication des enjeux : s'il peut paraître coûteux de recourir à la guerre pour s'approprier de l'eau, régler ce point en litige tout en escomptant des bénéfices politiques dans d'autres domaines réévalue l'option militaire. De plus, les processus de décision politiques aboutissant à un conflit ne procèdent pas toujours d'un rationalisme comptable qui aboutirait à exclure les conflits trop chers, il s'en faut. Après tout, l'entrée en guerre de la Russie en 1914 procédait en partie d'un calcul politique risqué (opter pour une fuite en avant afin de détourner l'attention de l'opinion des graves problèmes intérieurs), beaucoup plus que d'une analyse rationnelle opposant les coûts aux bénéfices. À la veille de la Première Guerre mondiale, de nombreux pays européens qui en vinrent aux armes étaient d'importants marchés les uns pour les autres[59] : la guerre ne pouvait que coûter fort cher. On touche là à la théorie des mécanismes d'entrée en guerre, dont la complexité dépasse de loin les simples considérations comparatives de coût brut d'un conflit et des avantages économiques visés ; ce n'est pas notre propos ici. On peut cependant en retenir que, si le prix de l'eau au mètre cube en fait un enjeu, disons, moins volatil que le pétrole, il serait hasardeux d'en conclure qu'aucun gouvernement ne se lancera dans un conflit dont l'eau est une dimension importante.

---

59. Principaux partenaires commerciaux de l'Allemagne, 1913
Par ordre décroissant ; en italiques, les adversaires de l'Allemagne pendant la Première Guerre mondiale

Fournisseurs	**Clients**
Russie	*Grande-Bretagne*
Autriche-Hongrie	Autriche-Hongrie
États-Unis	*France*
France	*Russie*

En 1913, l'Allemagne était le deuxième fournisseur (après la Grande-Bretagne) et le troisième client (après la Grande-Bretagne et la Belgique) de la France.
Sources : Annuaires statistiques divers.

L'eau ne peut-elle être un instrument de pouvoir ? Inversement, l'absence d'eau ne rend-elle pas sa possession impérieuse, au point que se développerait la représentation que les volumes manquants justifient le recours à la force ? Habib Ayeb reconnaît que la politique turque de mise en œuvre du GAP ne peut se comprendre que si Ankara a parfaitement intégré le levier politique que lui donnent les réservoirs construits par la Turquie sur le Tigre et l'Euphrate : « S'il n'est pas prouvé que le projet du GAP soit d'abord un projet antiguérilla, il est clair que l'acharnement des autorités [turques] à le mettre en place trahit une prise de conscience de l'utilité des eaux régionales comme une arme efficace face à l'ensemble de ses adversaires tant à l'intérieur (les Kurdes) qu'à l'extérieur (la Syrie et l'Irak)[60]. »

Enfin, constater l'absence de toute guerre de l'eau à ce jour, pour en déduire implicitement qu'il n'y en aura pas, est un recours abusif à la démonstration par récurrence. Le raisonnement pourrait, à la limite, présenter quelque validité s'il était démontré qu'il s'insère dans un cadre global où toutes choses seront égales par ailleurs. Or, il n'en est rien, car les sociétés humaines sont dynamiques. La population augmente, les besoins s'accroissent, les technologies de production d'eau s'améliorent, les nappes aquifères s'épuisent, et les gouvernements gouvernent… Il paraît bien difficile d'inférer du constat de l'absence de guerre de l'eau dans le passé une quelconque prédiction sur le futur de ces conflits, parce que leur avènement dépend d'une dynamique propre à chaque société dans un contexte global d'accroissement de la contrainte sur la ressource.

5.3. L'eau, ressource renouvelable, donc non conflictuelle ?

Certaines analyses soulignent qu'il est peu probable que des conflits opposent des États autour de ressources renouvelables comme l'eau[61]. Ces analyses opposent ainsi les tensions portant sur l'eau ou les ressources renouvelables comme les forêts ou la pêche, aux conflits portant sur des matières stratégiques non renouvelables, comme les métaux stratégiques rares (uranium, titane, cobalt…) ou précieux, les diamants ou le pétrole. Le pétrole, notamment, pourrait déclencher des conflits parce que son appropriation devient d'autant plus critique que les quantités disponibles sont finies, limitées, et qu'à sa possession sont associés le pouvoir et la puissance économique.

---

60. Habib Ayeb, *L'eau au Proche-Orient : la guerre n'aura pas lieu*, 1998, p. 191.
61. Peter Gleick, « Water and conflict. Fresh water resources and international security », *International Security*, vol. 18, nº 1, 1993, p. 84 ; Thomas Homer-Dixon, « Environmental scarcity, mass violence and the limits to ingenuity », *Current History*, vol. 95, 1996, p. 362 ; Anthony Turton, « Water wars in Southern Africa », dans Hussein Solomon et Anthony Turton (dir.), *Water Wars : Enduring Myth or Impending Reality*, *Africa Dialogue Monograph*, nº 2, Pretoria, 2000, p. 42.

Cet argument souffre de nombreuses faiblesses. On peut déjà relever que l'eau également conditionne la puissance économique dans la mesure où son absence rend impossible, l'agriculture et de nombreuses activités industrielles. Mais ce n'est là qu'une de ses lacunes.

Tout d'abord, le pétrole peut-il réellement, à notre époque, être considéré comme une ressource non renouvelable, dans la façon dont il est exploité et consommé ? Les efforts d'économies d'énergie des pays développés ont surtout eu pour finalité de réduire la facture d'une ressource devenue brutalement plus chère à la suite des deux chocs pétroliers (encore que le prix du brut, en dollars constants, a brusquement chuté aussi après 1982 : en dollars constants, il n'a que brièvement retrouvé en 2006 le même niveau atteint en 1980, après le 2e choc pétrolier)[62]… que ce soit chez les pays en développement ou dans les pays industrialisés, la gestion des programmes énergétiques de la part des pouvoirs publics ne semble pas être d'imprimer une baisse durable de la consommation d'hydrocarbures, dans l'optique d'une inévitable diminution, à terme, des réserves mondiales de pétrole et de gaz.

De plus, l'état même de ces réserves connues traduit plutôt une dynamique de ressource renouvelable : celles-ci ne cessent d'augmenter, au fur et à mesure que l'exploration se poursuit, que les techniques d'extraction se perfectionnent, et que le prix du baril permet la mise en exploitation de nouveaux gisements plus chers à exploiter. De nombreuses analyses catastrophistes prévoyaient, depuis les années 1970, l'épuisement des ressources pétrolières pour le tournant du XXIe siècle. En 1973, Louis Puiseux condamnait les pays occidentaux à une prochaine pénurie de pétrole, qui devait, selon lui, s'épuiser à partir de 2000[63] ; Lionel Taccoen estimait en 1978 que la production mondiale passerait par un pic en 1990, avant d'entamer un déclin irréversible[64] ; la même année, dans un rapport présenté au Club de Rome par Thierry de Montbrial, on pouvait lire que « découvrirait-on dorénavant chaque année une mer du Nord, qu'on aurait tout de même à faire face à un manque de pétrole avant l'an 2000[65] ». Autant de prédictions dont le caractère un peu millénariste prête à sourire aujourd'hui, et qui procèdent de la même erreur, extrapoler à long terme, exercice éminemment périlleux, sur les tendances de l'offre et de la demande observées à l'instant où sont établies les projections, tout en négligeant les progrès technologiques et le rôle du prix du baril dans l'extension des réserves accessibles.En effet, les réserves connues n'ont jamais été aussi importantes, malgré l'augmentation constante de la consommation de produits pétroliers et le retour, depuis 2004, du discours sur le déclin prochain des réserves pétrolières (tableau 1.5).

62. *BP Statistical Review of World Energy*, juin 2006.
63. Louis Puiseux, *L'énergie et le désarroi post-industriel*, Hachette, Paris, 1973, p. 30-34.
64. Lionel Taccoen, *La guerre de l'énergie est commencée*, Flammarion, Paris, 1978, p. 15.
65. Thierry de Montbrial (dir.), *L'énergie : le compte à rebours*, JC Lattès, Paris, 1978, p. 16.

Tableau 1.5.
Évolution de l'état des réserves connues d'hydrocarbures

Date	1968	1980	1990	2000	2005	2009
Réserves globales prouvées de pétrole, en milliards de barils	455	659,9	1 009	1 046,4	1 200,7	1 331,1
Réserves globales prouvées de gaz, en milliards de m^3	32 000	74 710	119 170	150 190	179 830	187 490
Source	*World Petroleum Report*[a]	British Petroleum[b]	British Petroleum	British Petroleum	British Petroleum	British Petroleum

[a] Cité dans *Halte à la croissance ?*, Le Club de Rome, Janine Delaunay (dir.), Fayard, Paris, 1972, p. 174.
[b] *Statistical Review of World Energy 2001*, British Petroleum ; années suivantes : *Statistical Review of World Energy*, éditions annuelles.

Bien loin de présenter un caractère inéluctablement rare, les réserves pétrolières, malgré l'augmentation constante de leur demande, se sont accrues. Il ne s'agit pas ici de leur prix, dont la tendance est peut-être durablement imprimée à la hausse[66] si les producteurs évitent les phases de surproduction, mais de leur disponibilité globale – et celle-ci augmentera encore de façon marquée lorsque les immenses gisements de sables bitumineux du Canada, notamment, seront exploitables à des prix concurrentiels.

Considérer les ressources en eau comme renouvelables n'est que très partiellement exact : une part croissante des prélèvements dans le monde s'effectue à partir d'aquifères, renouvelés ou fossiles. Dans le premier cas, il arrive que le pompage soit supérieur au taux de renouvellement de la nappe, ce qui se traduit par sa progressive disparition (cas de la nappe de l'Ogallala, en partie fossile, au États-Unis) ou son altération (nappe aquifère à Gaza) par intrusion d'eau salée. Dans le cas de nappes fossiles, l'eau ne se renouvelle pas du tout : elle existe dans une quantité limitée. De grands projets de mise en valeur agricole ont été lancés en Arabie saoudite, en Libye, en Égypte, lesquels reposent sur l'exploitation d'aquifères fossiles dont l'abondante eau fait oublier à leurs promoteurs que cette eau se trouve sous le désert en des quantités limitées. La surexploitation de l'aquifère saoudien pour y cultiver du blé a conduit à un épuisement prématuré de ses ressources, lesquelles, au rythme d'exploitation de la fin du XXe siècle, devait conduire à son épuisement en quelques décennies. Or, dans le cas des aquifères fossiles comme dans le cas de ceux qui se renouvellent

66. Cette remontée des cours du pétrole serait acquise à long terme, selon des études économiques qui tablent sur le progressif accroissement des coûts d'exploitation d'une ressource en augmentation peu rapide, voire dont la quantité commencerait à se stabiliser. (« The end of cheap oil », Colin J. Campbell et Jean H. Laherrère, *Scientific American*, mars 1998). Mais ces prédictions sont, bien entendu, à considérer avec la prudence d'usage.

progressivement, la dépendance envers la ressource en eau est importante : 20 % des superficies irriguées aux États-Unis, 75 % des besoins en eau en Arabie saoudite, de vastes projets de mise en valeur agricole en Égypte comme en Libye…

Il existe bel et bien de nombreux exemples de conflits pour des ressources renouvelables. On peut relever de très nombreux cas d'affrontements armés qui ont éclaté à cause d'enjeux de possession ou d'accès à des ressources renouvelables. Qu'il s'agisse par exemple d'exploitation de bois précieux en Asie du Sud-Est ou de conflits liés à la pêche, de fortes tensions dégénèrent parfois en conflits ouverts.

Pour ce qui est de la pêche, les accrochages meurtriers ne se comptent plus entre les pêcheurs des pays riverains de la mer de Chine du Sud et les garde-côtes – sans mentionner les nombreux incidents impliquant des chalutiers autour des archipels disputés des Paracels et des Spratleys, où ces navires servent de porte-drapeau. Encore en mai 1999, un chalutier chinois a été coulé par la marine philippine près du récif Scarborough. Ces incidents liés à l'exploitation des ressources halieutiques se sont multipliés à cause des enjeux économiques. Taiwan et les Philippines se sont heurtés en mai 1991 sur la question des pêches dans le détroit de Luzon : un navire taiwanais a été coulé[67]. On relève de nombreuses escarmouches au cours desquelles des chalutiers thaïlandais ont délibérément éperonné les patrouilleurs malaisiens en essayant de leur échapper[68]. En 1995, des navires de guerre thaïlandais ont échangé des tirs nourris avec des garde-côtes vietnamiens qui essayaient d'arrêter six chalutiers dans le golfe de Thaïlande ; deux marins vietnamiens et un pêcheur thaïlandais ont été tués. La même année, deux pêcheurs thaïlandais sont morts lorsqu'un patrouilleur vietnamien a fait feu sur leur navire ; cinq autres, lors d'une attaque de la marine birmane sur deux chalutiers. Une poursuite entre des chalutiers thaïlandais et des patrouilleurs malaisiens s'est soldée par la mort de deux pêcheurs[69]. En dépit des dangers, les pêcheurs de la région, les thaïlandais en particulier, continuent de lancer leurs filets dans les zones de pêche qui leur sont interdites : les recettes potentielles sont suffisantes pour les inciter à prendre de tels risques. En 2001, de nombreux chalutiers vietnamiens ont été ainsi arraisonnés par des patrouilleurs singapouriens et malaisiens[70].

On oublie aussi qu'en 1975, de très violents incidents ont opposé les marines britannique et islandaise : des frégates britanniques et des garde-côtes islandais sont délibérément entrés en collision, des tirs ont été échangés. La crise, déclenchée après la décision de l'Islande d'étendre sa zone de pêche de 50 à 200 miles nautiques, a dégénéré jusqu'à la rupture des relations diplomatiques. Le gouvernement islandais a dépêché huit garde-côtes dans la région en litige, Londres y stationnant huit ou neuf

---

67. *Far Eastern Economic Review*, « Low breaking strain », 23 mai 1991 ; Frédéric Lasserre, *Stratégies géopolitiques chinoises autour de la mer de Chine du Sud,* thèse de doctorat de géographie, Université de Saint-Étienne, 1996, p. 465-468.
68. *Far Eastern Economic Review*, « Navy blues », 17 mars 1994.
69. *Far Eastern Economic Review*, « Fishing for trouble », 13 mars 1997.
70. CNN, 21 juillet 2001.

frégates afin de protéger les chalutiers britanniques. Devant la montée des tensions et le retournement de l'opinion islandaise contre l'OTAN, le secrétaire-général de l'organisation offrit sa médiation, permettant la conclusion d'une entente.

En 1995, estimant les stocks de turbot si bas que leur renouvellement en était menacé, Ottawa n'a pas hésité à recourir à la force et a arraisonné de nombreux chalutiers espagnols, qui pêchaient à la limite de la zone de pêche canadienne, mais en haute mer. L'Espagne a dépêché alors deux navires de guerre sur les lieux, puis a suspendu ses relations diplomatiques avec le Canada le 13 mars, déclenchant une grave crise entre l'UE et Ottawa. Un nouvel accord a abouti à la définition de nouveaux quotas, 55 % pour l'UE sur un total de 20 000 tonnes, mais aussi à la reconnaissance implicite de la légitimité de la démarche canadienne, malgré son illégalité au regard du droit international tel que défini dans la Convention du droit de la mer[71].

Dans le Triangle d'Or, des affrontements ont opposé les troupes thaïlandaises et birmanes au sujet de litiges frontaliers dans des régions riches en tek et où Bangkok et Rangoon rivalisent pour octroyer des concessions d'exploitation – exploitation menée d'ailleurs à un rythme qui fait de ces forêts des ressources non renouvelables. Des affrontements ont également opposé l'armée birmane à la milice du parti communiste Birman avant son démantèlement en 1989, puis aux nombreuses milices ethniques ou privées du Triangle d'Or, l'United Wa State Army et la Kachin Independence Army notamment, ou encore ont opposé les milices entre elles pour la conquête de territoires de coupe[72].

Ces exemples confirment que le caractère renouvelable d'une ressource, outre qu'il est parfois très contestable (il dépend en fait du mode d'exploitation, qu'il s'agisse de l'eau, de la pêche ou de la forêt), n'empêche en rien le caractère parfois conflictuel de son partage. En réalité, ce qui apparaît plutôt à la lumière de ces exemples, ce sont deux éléments liés à la gouvernance : 1) le caractère unilatéral des mesures prises, ou la volonté de ne pas partager une ressource ; 2) l'imbrication des enjeux sur la ressource avec des enjeux géopolitiques d'un autre ordre (contrôle des routes de l'opium ; dépendance envers la ressource pour le financement d'un conflit ; contrôle des routes maritimes et des espaces maritimes de mer de Chine méridionale). Ces éléments sont beaucoup plus responsables des tensions que la nature même de la ressource ou sa rareté relative.

---

71. Frédéric Lasserre, « L'année 1995 au Canada », *Le Livre de l'Année*, Larousse, Paris, 1996, p. 123.
72. Frédéric Lasserre, « Le Triangle d'Or : Géopolitique de confins et de trafics », dans Frédéric Lasserre et Emmanuel Gonon, *Espaces et enjeux : méthodes d'une géopolitique critique*, L'Harmattan, Montréal et Paris, coll. « Chaire Raoul-Dandurand », 2002, p. 133-180 ; Carl Grundy-Warr et Ananda Rajah, « Security, resources and people in a borderlands environment : Myanmar-Thailand », dans Gerald Blake *et al.* (dir.), *International Boundaries and Environmental Security*, Kluwer Law International, Londres, 1997, p. 175-190 ; Frédéric Lasserre, *Stratégies géopolitiques chinoises autour de la mer de Chine du Sud*, L'Harmattan, Montréal et Paris, 1996, coll. « Chaire Raoul-Dandurand », p. 264-276.

6. L'eau, source de coopération

Il importe aussi de souligner que les tensions sur le partage de l'eau ne conduisent pas nécessairement à la détérioration irrémédiable des relations entre deux pays voisins ; on recense même, au contraire, 3 600 traités portant sur l'eau et son usage signés entre 805 et 1984, indice d'une indéniable imagination dans la recherche de compromis sur un usage commun de la ressource[73].

Ainsi, malgré la guerre de 1947 entre le Pakistan et l'Inde, qui a sanctionné la partition de l'empire des Indes britannique, les deux gouvernements ont décidé de coopérer pour assurer un modus vivendi du partage des eaux de l'Indus. Alors même que leur frontière respective dans le Cachemire n'est toujours pas reconnue comme telle par les deux parties (on parle de « ligne de contrôle effectif », « *line of actual control* »), illustration d'une belligérance qui perdure, les deux gouvernements, reconnaissant le rôle crucial de l'eau pour l'irrigation des deux pays, ont négocié et signé en 1960 le traité des eaux de l'Indus.

En 1996, l'Inde et le Bangladesh ont signé un nouveau traité pour le partage des eaux du Gange, qui met fin à une longue période d'hostilité verbale entre les deux pays, à la suite notamment de la décision indienne de construire le barrage de Farakka, lequel contribuait à interrompre le cours naturel du fleuve pendant la saison sèche.

L'Inde et le Népal ont également résolu leur conflit fluvial grâce au traité du Mahakali, signé en 1997. Le traité reconnaît au Népal certains droits sur l'eau prélevée et l'électricité produite du côté indien.

De même, entre Israël et la Jordanie, une coopération implicite s'est souvent instaurée, entre des épisodes de conflit, quant à la gestion des eaux du Jourdain[74]. Cette coopération a permis d'aplanir des différends lors des négociations qui ont mené au traité de paix israélo-jordanien de 1994.

On relève aussi que les négociations entre experts et ingénieurs arabes et israéliens avaient abouti à l'approbation du plan Johnston de partage des eaux de 1956 ; c'est au plan politique que la décision arabe de rejeter l'accord s'est prise. Il importe également de souligner que des contacts entre responsables de l'eau israéliens et palestiniens ont repris dès 1990[75], facilitant l'avancée des négociations lorsque la conférence de Madrid de 1991 a enclenché le processus formel de négociations qui ont mené aux accords d'Oslo.

---

73. Sandra Postel et Aaron Wolf, « Dehydrating conflict », *Foreign Policy*, sept./oct. 2001, version Internet.
74. Miriam Lowi, *Water and Power. The Politics of a Scarce Resource in the Jordan River Basin*, Cambridge University Press, Cambridge, 1993, 1995, p. 8-9 ; Frédéric Lasserre, « L'eau : source de conflit ou facteur de coopération ? », *Le Devoir*, Montréal, 14 août 2000.
75. Aaron Wolf, entretien publié dans « La guerre de l'eau n'aura pas lieu », *Le Courrier de l'Unesco*, octobre 2001, p. 18.

Des situations tendues peuvent aussi porter les prémices d'un règlement pacifique : dans le bassin du Nil, où la rhétorique belliqueuse a été abondamment relevée par les médias, les dix pays riverains ont annoncé en juin 2001 l'obtention de crédits de la Banque mondiale pour financer une série d'études consacrées au partage équitable des eaux du fleuve. À l'issue de ces études, l'Initiative pour le Bassin du Nil, qui regroupe les pays du bassin, compte obtenir des prêts de l'ordre de 3 milliards de dollars[76].

De même, dans le bassin du Syr Daria, les républiques du Kazakhstan, du Kirghizstan et d'Ouzbékistan ont annoncé en juillet 2001 la signature d'un accord sur « l'emploi rationnel de l'eau et des ressources énergétiques ». On verra que cet accord intervenait après l'apparition d'une nouvelle crise de gestion des eaux du Syr Daria.

7. Des questions d'ordre intérieur avant tout

7.1. L'importance de l'adaptabilité socioéconomique : la capacité d'adaptation sociale

On l'a constaté en consultant les statistiques de disponibilité en eau, la rareté de l'eau est un phénomène très relatif qui n'induit pas les mêmes effets sur toutes les sociétés. La Thaïlande et la Floride, par exemple, pourtant dotées de climats tropicaux et donc bien arrosées, manquent de plus en plus d'eau et soumettent leurs aquifères à des pompages excessifs. L'Égypte craint de manquer d'eau à court terme alors qu'elle disposait théoriquement de 936 m^3 d'eau renouvelable par habitant en 1995 et prélevait 809 m^3/an/habitant en 1993, tandis qu'Israël a pu assurer le développement d'une société industrielle, tout en conservant jusqu'à présent un secteur agricole important, avec une disponibilité théorique de seulement 389 m^3 et des prélèvements de 280 m^3/an/habitant en 1990[77]. Cette disparité de la rareté vécue (à la différence du niveau de rareté objectif, exprimé en volume disponible par habitant, et qui n'est qu'une donnée statistique) ne peut s'expliquer que parce que l'usage de l'eau revêt avant tout un caractère socioéconomique, ce qui explique des structures de consommation et des dynamiques de changement de ces structures fort différentes d'une société à un autre. Ohlsson distingue la ressource elle-même (ressource de premier ordre) d'une ressource sociale (qu'il appelle ressource de deuxième ordre) : une société, confrontée à un niveau croissant de rareté de la ressource de premier ordre, pourra

76. « Donor community supports poverty reduction, prosperity and peace through the Nile Basin Initiative expresses $140 million in initial aid », communiqué de presse, 28 juin 2001, Initiative pour le bassin du Nil, Entebbe, <http://www.nilebasin.org/pressreleases.htm>.
77. World Resources Institute (1994) ; FAO (1997) ; Peter Gleick, *The World's Water, The Biennal Report on Freshwater Resources 2000-2001*, Island Press, Washington, 2000, p. 205-208.

y faire face sans nécessairement voir sa prospérité en souffrir en mobilisant ses ressources de deuxième ordre, sa « capacité d'adaptation sociale » selon Ohlsson[78], ou « ingéniosité » selon Homer-Dixon[79].

En ce sens, la rareté de l'eau, définie en des termes statistiques évoqués, n'est pas la même chose que la pauvreté en eau, une situation qui recouvre à la fois la rareté de l'eau et de la capacité d'adaptation sociale. Je préfère ce terme, car la capacité d'adaptation sociale recouvre un ensemble de traits plus vaste que la seule ingéniosité, qui semble ne faire référence qu'à une capacité technologique. Face à la rareté de l'eau, une société pourra, en effet, développer des systèmes de récupération et de recyclage, des méthodes d'irrigation plus performantes, des usines de dessalement plus efficaces – en recourant à la technologie. Mais elle pourra aussi modifier ses comportements, notamment valoriser les attitudes faiblement consommatrices, comme ne plus arroser le gazon en plein soleil, adopter des plantes de jardin qui requièrent peu d'eau, ne plus nettoyer l'automobile à grande eau chaque semaine, installer des toilettes à faible volume, ou renoncer à la piscine dans le jardin ; accepter la tarification de son eau ; consommer moins de viande et donc réduire la part de l'élevage, fort consommateur d'eau par kilogramme produit, dans la production agricole globale ; entériner des choix politiques d'arbitrage entre les besoins concurrents de certains de ses groupes. La consommation de l'eau et la satisfaction des besoins qu'elle induit ne sont pas, on le voit, qu'une question de technologie et d'approvisionnement : elles sont aussi des questions de comportements sociaux et de choix politiques, d'où le terme de capacité d'adaptation sociale. Cette notion permet de comparer des situations fort différentes, celle de l'Ouest des États-Unis par exemple, confronté à une certaine pénurie d'eau mais où les piscines extérieures sont monnaie courante, et les fermiers palestiniens de Cisjordanie : dans les deux cas, rareté de l'eau il y a, mais la pauvreté en eau n'est pas la même, car le potentiel d'adaptation social, pour réel qu'il soit en Cisjordanie grâce à l'introduction de nouvelles technologies d'irrigation (on ne pose pas ici la question du financement de cette introduction…), est énorme aux États-Unis du fait des arbitrages possibles et du potentiel d'économies domestiques en eau.

7.2. Gérer la tension interne : un délicat jeu d'équilibriste parfois

De fait, lorsque la rareté de l'eau se manifeste de façon pressante, un gouvernement peut recourir à la technologie pour pallier ce besoin à court terme : pomper davantage l'eau des nappes aquifères, construire de nouveaux canaux de dérivation, bâtir des usines de dessalement ou de recyclage. Il peut aussi encourager les agriculteurs à recourir à des techniques d'irrigation plus performantes, les citadins à moins consommer,

78. Leif Ohlsson, « Water and social resource scarcity – An issue paper commissioned by FAO/AGLW », Communication à la 2e Conférence par courriel, *Managing Water Scarcity*, WATSCAR 2, 1998.
79. Thomas Homer-Dixon, « The ingenuity gap : Can poor countries adapt to resource scarcity ? », *Population and Development Review*, 21, 3, 1995, p. 588-589.

et les industriels à rationaliser leur consommation grâce à des procédés nouveaux. Les dirigeants peuvent également recourir à la tarification pour faire fléchir la demande. Enfin, ils peuvent imposer des arbitrages, interdire une culture peu rentable et fortement consommatrice d'eau, abandonner les subventions au prix de l'eau agricole, voire décréter la priorité à la satisfaction des besoins de telle ville ou de telle industrie. Lorsque les gisements d'adaptation socioéconomiques ont été épuisés, alors la rareté en eau se transforme en pauvreté réelle en eau.

Ce subtil dosage d'arbitrage, d'encouragement aux changements technologiques, d'investissements dans le recyclage et les mesures d'économie, ou d'efforts pour changer les attitudes socioéconomiques face à l'eau, n'implique pas que l'exercice est aisé : divers blocages peuvent paralyser les processus de changement, blocages d'ordre financier, social, économique, politique, sans compter le jeu des représentations politiques. Et ces blocages peuvent accroître les tensions engendrées par les situations de rareté, au point de provoquer des éruptions de violence. Ainsi, le 6 juillet 2000, des milliers de paysans de la plaine de Chine du Nord se sont violemment heurtés aux forces de police ; leur colère résultait d'un projet gouvernemental d'arbitrage qui réallouait l'eau de certains réservoirs à des villes et des industries plutôt qu'à la satisfaction des besoins d'irrigation[80]. Des tensions s'accumulent également en Thaïlande entre le Sud et le Nord, à mesure que diminue l'eau disponible de la Chao Phraya. En avril 2001, des manifestations violentes ont éclaté à Karachi, dernières en date de tensions grandissantes entre provinces pakistanaises du Pundjab et du Sind au sujet du partage des eaux de l'Indus[81]. La détérioration des conditions d'exploitation agricole, du fait de la moindre disponibilité de l'eau, de la pollution, de la salinisation des sols qui résulte souvent d'une mauvaise gestion des techniques d'irrigation, conduit à la diminution rapide du niveau de vie des paysans, lesquels sont parfois tentés de quitter leur région pour venir gonfler les villes, ou de recourir à la violence.

7.3. Externaliser la tension intérieure : la résultante d'une complexe équation politique

Bien sûr, certaines de ces options, qui toutes relèvent de la politique intérieure, comportent un coût politique : tarifer une eau jusqu'alors gratuite ne plaira sans doute pas, cesser les subventions massives pour l'eau à usage agricole non plus. Le coût politique relatif des options coercitives conduit bien évidement un gouvernement à privilégier l'option de l'accroissement de l'approvisionnement, mais celle-ci comporte un coût fiscal : il faut financer des barrages, des aqueducs, projets aux impacts environnementaux de plus en plus contestés et dont les rendements décroissent au fur et à mesure que de meilleurs sites sont équipés.

---

80. Sandra Postel et Aaron Wolf, « Dehydrating conflict », *Foreign Policy*, sept./oct. 2001, version Internet.
81. *Sawaal News*, 19 avril 2001, <http://news.sawaal.com/19-Apr-2001/International/41.htm>, consulté le 28 novembre 2001.

Ainsi, la décision d'externaliser la question de la rareté de l'eau, autrement dit de faire porter l'effort de recherche de nouvelles ressources sur une source d'eau à l'extérieur des frontières, ou l'effort de recouvrement d'une ressource présentée comme injustement détournée par une autre société, est la résultante d'une équation complexe dans laquelle le gouvernement gère des variables qui relèvent de la politique intérieure ; lorsque le coût perçu des mesures à prendre sur la scène intérieure dépasse le coût d'une dispute avec le voisin, il est probable qu'un différend émergera. L'intensité de celui-ci dépendra à son tour de l'évolution de cette complexe équation.

Il serait par ailleurs illusoire de croire que ces choix s'opèrent de manière rationnelle : les décisions de tout gouvernement sont également conditionnées par ses propres représentations, par sa propre lecture de l'histoire, de la géopolitique de la région, de ses objectifs et, bien sûr, par ses craintes, fondées ou imaginées, à l'endroit de ses voisins. Ainsi, l'Égypte redoute-t-elle tout projet éthiopien qui viendrait réduire le volume du Nil dont elle dispose, alors même que les techniques agricoles qui sont employées en Égypte conduisent à une surconsommation excessive de cette eau : c'est qu'il est difficile au Caire, on l'a mentionné, d'admettre l'idée d'une gestion conjointe du fleuve, dans laquelle les besoins égyptiens seraient évalués *relativement* à ceux des autres pays d'amont, et non plus dans leur valeur absolue. De même, pour de nombreux pays en voie de développement, renoncer à l'autosuffisance alimentaire reviendrait à renoncer à une parcelle d'une souveraineté que l'on ne saurait abandonner.

Outre la complexité des situations qu'il met en lumière, ce concept de ressource secondaire permet de relativiser le risque de guerre de l'eau. La rareté de celle-ci ne débouchera sur des situations de crise aiguë que si la capacité sociale d'adaptation est largement dépassée.

8. Les sombres pronostics invalidés par une tendance à la baisse des prélèvements ?

Les sombres prédictions de futures guerres de l'eau reposent souvent sur le constat de tensions présentes, d'une part ; et sur, d'autre part, la prémisse de l'aggravation de la situation de crise : les tendances observées sont simplement extrapolées dans le futur.

8.1. Des modèles prévisionnels limités

Il ne s'agit pas ici de démontrer que cette méthode n'a pas lieu d'être : un simple principe de précaution suggère qu'il est plus judicieux de prévoir le pire que de l'ignorer. Il importe cependant de mesurer les limites des modèles prévisionnels souvent employés en hydrologie. La planification de l'agence de l'eau californienne (California Department of Water Resources, CDWR) en est un bon exemple. Le premier plan à long terme produit par le CDWR remonte à 1957 ; à cette époque, la philosophie de

l'État était que « la solution globale à tous les problèmes de l'eau en Californie [se résumait] fondamentalement à un problème technique et financier ». La version de 1994 du plan à long terme n'a guère changé depuis quant aux solutions proposées, ni même quant aux projections à long terme que l'agence établit. Selon elle, en 2020, les problèmes de distribution d'eau en Californie et les politiques destinées à y remédier auront très peu changé par rapport à la situation qui prévalait en 1994. On fera pousser les mêmes types de cultures dans les exploitations agricoles, sur des surfaces comparables ; la population urbaine, certes plus importante, aura peu acquis de pratiques destinées à économiser l'eau ; le pompage des nappes aquifères se poursuivra en de nombreux points à un rythme supérieur à leur renouvellement. Le recyclage sera encore peu répandu. C'est sur la base de ces prévisions, qui en réalité se contentent de projeter dans le futur, pas tant les tendances observées qui viendraient nuancer les hypothèses de planification, qu'un portrait global et statique, que le gouvernement californien fonde la planification des besoins, et donc détermine quels seront les volumes nécessaires. Bien entendu, l'agence prévoyait une augmentation encore rapide des besoins en eau pour la période 1994-2020.

De fait, depuis que des spécialistes établissent des prévisions à long terme de la demande globale en eau, ces prévisions ont tendance à surestimer les besoins. De 1967 à 1996, les analystes ont dû revoir leurs prévisions à la baisse de 41 %, de 6 730 km^3/an à 3 940 km^3/an (voir le tableau 1.6). La plupart de ces prévisions reposaient sur une extrapolation dans le futur de la tendance observée au moment de l'élaboration de l'étude.

Tableau 1.6.
Scénarios de développement pour l'an 2000

Étude	Année de publication	Retraits globaux d'eau projetés pour 2000 (km^3/an)
Nikitopoulos	1967	6 730
L'vovitch	1974	6 325
Falkenmark et Lindh	1974	6 030
Kalinin et Shiklomanov	1974	5 970
De Mare	1976	6 080
Shiklomanov et Markova	1987	5 190
World Resources Institute	1990	4 660
Shiklomanov	1996	3 940
Shiklomanov	1998	3 717

Sources : Peter Gleick, « The changing water paradigm », dans *The World's Water, The Biennal Report on Freshwater Resources 1998-1999*, Island Press, Washington, 1998, p. 10-14 ; Peter Gleick, « Pictures of the future : A review of global resources projections », dans *The World's Water, The Biennal Report on Freshwater Resources 2000-2001*, Island Press, Washington, 2000, p. 48-59.

◆ Usages de l'eau : prélèvement et consommation

Il importe de distinguer la notion de prélèvement de celle de consommation dans une optique de gestion globale des eaux d'un bassin versant. Un prélèvement consiste à recourir à un volume d'eau pour un usage qui peut être varié, domestique, agricole ou industriel ; après usage, ce volume est restitué : il retourne dans les canaux, les égouts, les rivières et peut donc être réutilisé. Prélever est donc prendre de l'eau ; toute l'eau prélevée n'est pas nécessairement consommée, car ce terme renvoie aux volumes qui ne sont pas restitués aux volumes en circulation dans le bassin versant. Un même volume peut donc être prélevé plusieurs fois, alors que la consommation élimine l'eau pour tout usage ultérieur dans le bassin, par évaporation, transpiration des plantes, contamination, intégration dans un produit fini. L'eau qui circule dans les sillons d'un champ revient ensuite au canal puis au fleuve : elle a été prélevée mais non consommée. L'eau employée à des fins domestiques est évacuée par les égouts : elle devient impropre à un usage domestique (après avoir été prélevée), mais elle peut encore être recyclée ou incorporée dans des systèmes d'irrigation : elle n'est pas nécessairement consommée dans son intégralité.

8.2. De nouvelles tendances sont aujourd'hui observables

L'observation de nouvelles tendances de consommation et de prélèvements renforce la nécessité de manipuler avec précaution tout modèle prévisionnel des volumes globaux dont auront besoin les sociétés humaines. Certes, de 1900 à 1990, les volumes prélevés dans le monde sont passés de 580 km^3/an à 3 580 km^3/an, selon Shiklomanov (1996). Aux États-Unis, l'augmentation des quantités d'eau demandées a été encore plus spectaculaire.

De 1900 à 1980, les prélèvements ont plus que décuplé sur une période au cours de laquelle la population a été multipliée par un peu plus de 4 ; autrement dit, les prélèvements ont augmenté non seulement dans l'absolu, mais aussi par habitant, ce qui implique une mise en exploitation croissante de la ressource et met en contexte l'incroyable essor des infrastructures de captage et de distribution d'eau aux États-Unis.

À partir de la fin de la décennie 1980, cependant, ces tendances à l'accroissement rapide des volumes prélevés ont commencé à s'infléchir, puis à se retourner : les prélèvements ont diminué de près de 10 % de 1980 à 1995, pour atteindre 553,4 km^3/an, avant de remonter à 572,8 en 2000, puis de redescendre à 568,7 en 2005. De 1980 à 2005, les deux principales demandes en eau, l'irrigation et le refroidissement des centrales thermoélectriques (nucléaire et thermique classique), ont enregistré une diminution de 14,7 % et 4,3 %, respectivement. L'usage industriel de l'eau s'est contracté de 40 % depuis 1970, à la suite des mutations industrielles et de la contraction de secteurs fortement consommateurs comme la métallurgie lourde, d'une part, et de l'introduction de techniques de production moins gourmandes en eau, sans pour autant remettre en question l'accroissement de la production et de la productivité, d'autre part. Seul l'usage domestique de l'eau a continué de croître, mais il ne représente que 10 % des prélèvements totaux aux États-Unis (voir tableau 1.7).

Tableau 1.7.
Volumes d'eau prélevés aux États-Unis
(en milliers de km³/an, et en m³/habitant/an)

Année	Volume prélevé	Volume prélevé par habitant	Volume consommé par habitant
1900	56,0	737,0	
1920	125,0	1 190,0	
1940	188,0	1 424,0	
1950	250,0	1 659,0	
1960	370,0	2 064,0	471
1970	510,0	2 477,0	585
1980	610,0	2 657,0	610
1990	564,0	2 235,0	515
1995	553,4	2 071,9	517
2000	572,8	2 007,8	n.d.
2005	568,7	1 891,2	n.d.

Source : U.S. Geological Survey, *Estimated Use of Water in the United States in 2005,* Circular 1344, Washington, DC, 2009, p. 43.

Le déclin de l'usage de l'eau y est encore plus marqué si l'on considère les chiffres par habitant, puisqu'il a connu une diminution de 28,8 % de 1980 à 2005. Même la consommation d'eau par habitant a entamé une décrue, diminuant de 15 % de 1950 à 1995.

8.3 Un meilleur usage de l'eau

Les composantes de cette réduction des prélèvements sont multiples, on vient de le voir. Dans le détail, on observe une baisse radicale du niveau de la demande industrielle, conséquence, outre l'évolution du tissu industriel et des procédés de fabrication, de l'introduction de procédés plus économes. Ainsi, la fabrication d'une tonne d'acier requérait 60 à 100 m³ d'eau en 1930 ; en 1998, la même production est possible avec seulement 6 m³. De plus, une tonne d'aluminium ne demande que 1,5 m³, et l'aluminium a remplacé l'acier dans de nombreux produits : il en est résulté une baisse globale de la demande en acier, dans l'industrie automobile notamment, d'où une réduction conséquente de la demande en eau. De nombreux secteurs industriels ont connu une baisse absolue de leurs prélèvements en eau, parallèlement à la poursuite de leur croissance économique. En voici quelques exemples :

Tableau 1.8.
Accroissement de l'efficacité hydraulique de certains secteurs industriels en Californie, 1985-1989

Secteur (selon le code Standard Industrial Classification, SIC)	Dénomination du secteur industriel	Indice des prélèvements en eau en 1989 (100 = 1985)
285	Peintures	46
357	Fabrication d'ordinateurs	50
371	Véhicules	57
367	Composants électroniques	56
203	Transformation des fruits et légumes	61
372	Aéronefs	63

Source : Wade *et al.*, 1991, cité par Gleick, *op. cit.*, 1998, p. 21.

La demande domestique a poursuivi son expansion, mais des programmes destinés à promouvoir les économies d'eau ont été conçus et développés. Par exemple, jusqu'au début de la décennie 1990, la plupart des toilettes présentaient un débit par emploi de l'ordre de 23 litres ; une loi de 1992, le *National Energy Policy Act* (Loi sur la politique nationale de l'énergie) a rendu obligatoire, à partir de 1994, l'installation de toilettes à faible débit (6 litres) dans toutes les nouvelles maisons et immeubles résidentiels. Des collectivités locales ont pris des mesures pour renforcer le potentiel d'économies d'eau à usage domestique, à New York, à Austin (Texas), ou à San Diego (voir le chapitre sur les approvisionnements en eau). Le secteur agricole n'est pas en reste : en Californie, près de 400 000 hectares de terres sont équipées de systèmes d'irrigation au goutte-à-goutte, un procédé plus coûteux à installer, mais qui présente une nette amélioration du rendement de l'eau.

8.4 Ailleurs dans le monde aussi

Cette tendance à un meilleur usage de l'eau n'est pas propre aux États-Unis. Au Japon, la production industrielle globale a enregistré une forte croissance jusqu'à tout récemment, et pourtant les prélèvements industriels ont diminué de 25 % de 1970 à 1995. En 1965, il fallait 48 000 m^3 d'eau pour chaque tranche de production industrielle d'un million de dollars ; en 1989, la quantité d'eau nécessaire pour la même valeur (en termes réels) avait chuté à 13 000 m^3, conséquence, là encore, des transformations industrielles, mais aussi d'une recherche de procédés plus économes en eau[82]. Une

82. Sandra Postel, *Last Oasis : Facing Water Scarcity*, WorldWatch Institute, Norton, New York, 1997, p. 121.

tarification appropriée et des mesures gouvernementales d'encouragement ont aussi permis au groupe industriel indien Zuari Agro-Chemical d'enregistrer une réduction de son usage de l'eau de 50 % de 1982 à 1988 à son usine de Goa ; à Tianjin, en Chine, illustration des importants efforts de recyclage de l'eau, le volume d'eau par unité de production a diminué de 60 %, tandis que l'efficacité industrielle a crû de 42 à 62 %, selon les secteurs, dans la région de São Paulo au début de la décennie 1980[83].

9. Pour autant, une prudente approche demeure de mise

Si l'on remarque une tendance à la baisse de la consommation par habitant, en particulier dans les pays industrialisés, essentiellement du fait de la tarification, d'une prise de conscience environnementale et de l'introduction de technologies permettant des économies d'eau, il serait cependant dangereux d'en déduire une quelconque solution définitive aux questions de partage de l'eau. Au contraire : la tendance mondiale, malgré l'introduction de nouvelles technologies dont la diffusion est encore loin d'être assurée à tous les pays, du fait des coûts qui leur sont associés, va plutôt dans le sens de la poursuite de l'augmentation des prélèvements.

9.1. À l'échelle mondiale, le maintien de la hausse des prélèvements

Tout d'abord, parce que, avant même que la notion d'accroissement du niveau de vie ne soit introduite, le niveau très faible de consommation individuelle de certaines régions du monde, dans les pays du Sahel par exemple (10 à 20 litres par personne et par jour) doit augmenter pour satisfaire les besoins de base de la population.

Ensuite, on l'a mentionné, parce qu'avec la croissance de leur population comme de leur économie, les pays en développement seront amenés à accroître leur consommation en eau. Même en tenant compte des facteurs technologiques de limitation des prélèvements mentionnés, d'autres simulations (Alcamo *et al.*, 1999, et Shiklomanov, 1999[84]), qu'il faut manipuler, au demeurant, avec les mêmes réserves que celles du passé, prédisent des augmentations importantes de consommation dans les pays en développement. Ces deux simulations s'accordent sur un point : les consommations industrielles et domestiques y croîtront fortement ; elles divergent sur

83. D.B. Gupta *et al.*, *Water Conservation and Pollution Abatement in Indian Industry*, National Institute of Public Finance and Policy, New Delhi, 1989 ; R. Bahtia et M. Falkenmark, *Water Resource Policies and the Urban Poor : Innovative Approaches and Policy Imperatives*, International Conference on Water and the Environment, Dublin, 1992 ; cité par Gleick, *The World's Water*, *op. cit.*, 1998, p. 20-21.

84. Joseph Alcamo *et al.*, *Environment, Security, and the Question of Quantification. A Climate for Change*, Jan van Arkal Publishing, Utrecht, 1999 ; Igor Shiklomanov, *Assessment of Water Resources and Water Availability in the World*, State Hydrological Institute, Russian Federation, 1999.

l'évaluation de la consommation agricole, car Shiklomanov, ainsi que la FAO, prévoient une augmentation de 30 % des surfaces irriguées de 1995 à 2025 afin de faire face à la demande alimentaire qu'induit l'augmentation de la population[85], alors qu'Alcamo, se fondant sur la diffusion des techniques agricoles de rationalisation des usages de l'eau, prévoit que l'accroissement des surfaces irriguées ne suivra plus celui de la demande alimentaire[86].

Tableau 1.9.
Projections de la consommation mondiale future, tenant compte de l'impact des nouvelles technologies de rationalisation de l'eau
Projections basées sur les techniques de 1999

Emploi de l'eau (en km³)	1950	1995	2025 Irrigation en faible croissance	2025 Irrigation en constant accroissement
Agriculture				
Prélèvements	1 100	2 500	2 300	3 200
Consommation	700	1 750	1 700	2 250
Industrie				
Prélèvements	200	750	900	1 200
Consommation	20	80	120	170
Usages domestiques				
Prélèvements	90	350	900	600
Consommation	15	50	100	75
Évaporation des réservoirs	10	200	200	270
Total				
Prélèvements	1 400	3 800	4 300	5 200
Consommation	750	2 100	2 100	2 800

Sources : Shiklomanov, 1999 ; Alcamo *et al.*, 1999 ; cités dans *World Water Vision*, UNESCO, Paris, chap. 2, 2000, p.26.

85. Avec, comme corollaire, la poursuite de la construction de barrages-réservoirs, et l'augmentation des pertes liées à l'évaporation. Le potentiel de développement de grands barrages est encore important pour les pays hors OCDE, puisque le potentiel hydroélectrique n'est mis en valeur qu'à 35 % en Amérique latine, 20 % en Asie et 6 % en Afrique. International Hydropower Association, 1999. Cité par *World Water Vision*, UNESCO, Paris, chap. 2, 2000, p. 40.
86. *World Water Vision*, UNESCO, Paris, 2000, p. 22-26.

Les deux chercheurs ont tous deux conclu que, si la consommation globale des pays industrialisés pourrait baisser grâce aux nouvelles techniques, la croissance induirait une forte augmentation en eau dans les pays en développement, croissance qui effacerait les gains des pays dits développés, malgré une introduction de ces mêmes techniques dont l'ampleur reste sujette à caution compte tenu des coûts qui lui seraient associés.

Alcamo présente cependant un scénario relativement optimiste puisque, s'il envisage un accroissement des prélèvements de 3 800 km^3 à 4 300 km^3, la consommation globale demeurerait stationnaire à environ 2 100 km^3. Les facteurs de tension s'accroîtraient ainsi, car l'accroissement des prélèvements serait concentré dans certaines régions qui verraient leur consommation globale augmenter rapidement ; de plus, des prélèvements plus fréquents, donc un cycle d'usage de l'eau plus rapide, s'ils permettent de diminuer la consommation totale, impliquent souvent une dégradation de la qualité de l'eau. Mais le scénario présenté par Shiklomanov prévoit une hausse marquée tant des prélèvements que de la consommation. De plus, facteur aggravant les prédictions de ces chercheurs, tous deux ont travaillé sur la base de scénarios optimistes d'accroissement des rendements agricoles, en particulier de ceux des terres irriguées, sans tenir compte de la tendance croissante de celles-ci à voir leur rendement diminuer du fait de leur salinisation. De fait, l'accroissement net des terres irriguées pourrait bien être plus proche de celui proposé par Alcamo, non tant du fait d'une politique volontariste ou de substantiels gains de productivité agricole, mais bien à cause de contraintes majeures à la conservation des terres irriguées, comme la diminution du niveau des nappes aquifères et la dégradation de leurs sols.

9.2. Du portrait global aux réalités locales

Ces scénarios dressent un portrait global des emplois de l'eau tels qu'ils peuvent être extrapolés à partir des hypothèses d'aujourd'hui. Ils ont donc leurs limites, déjà évoquées, mais ont aussi tendance à masquer les disparités géographiques. Ainsi, la tendance, déjà observable, de la baisse du taux d'accroissement des prélèvements dans les pays occidentaux, prélude possible à une stabilisation de la consommation à moyen terme, ne doit pas masquer que, dans certaines régions, le niveau actuel de prélèvement d'ores et déjà établi ne permet pas de préserver la pérennité de la ressource en eau. Ainsi, dans le Midwest américain, les prélèvements d'origine agricole dans la nappe aquifère d'Ogallala sont si rapides, malgré le développement des technologies d'économie de l'eau et la réduction du déficit annuel, que la nappe devrait se tarir d'ici 30 à 100 ans, selon les estimations, au rythme actuel de pompage[87]. De plus, les scénarios tiennent peu compte de la dégradation de la qualité de l'eau qui rendrait impropre à

87. E. Pielou, *Fresh Water*, University of Chicago Press, Chicago, 1998, p. 37-38 ; Marq de Villiers, *Water*, Stoddart, Toronto, 1999, p. 186 ; Hans Silvester *et al*. *L'eau, entre ciel et terre*, La Martinière, Paris, 2000, p. 181.

la consommation d'importantes nappes : on pense ainsi à la pollution d'origine industrielle, qui contamine les eaux des Grands Lacs et du Saint-Laurent, pourtant réservoirs d'eau potable pour de très nombreuses communautés urbaines de cette région, ou d'origine agricole, comme la pollution des nappes du fait de l'élevage porcin intensif en Bretagne ou, au Québec, dans la région de la rivière Yamaska. La disparition de sources d'eau, considérées comme acquises il y a encore peu, ne manquerait pas de poser de façon très directe la question de la pérennité de l'approvisionnement en eau, malgré une maîtrise de la hausse de la consommation qui reste encore à confirmer. Bref, les scénarios optimistes pour les pays développés ne posent guère la question des usages déjà non durables de la ressource.

Les scénarios évoqués ci-dessus masquent aussi les disparités géographiques, au sein du monde en développement, disparités implicites derrière les chiffres bruts d'accroissement des prélèvements à l'échelle mondiale. D'une part, des politiques non durables de l'eau sont loin d'être l'apanage des pays développés, puisque l'Arabie saoudite, sise sur une très vaste et importante nappe aquifère fossile, a décidé de la pomper massivement pour faire pousser du blé dans le désert et exporter ainsi ses excédents de céréales. Le royaume est ainsi devenu l'un des principaux exportateurs mondiaux. Source de devises dans un créneau considéré comme stratégique, ce commerce ne s'effectue pas moins pour une denrée agricole de faible valeur ajoutée, commerce qui dilapide ainsi une ressource en eau qui, au rythme actuel de pompage, sera tarie d'ici 30 à 40 ans au plus.

D'autre part, malgré la mobilisation possible de systèmes de recyclage performants et de nouvelles sources d'eau comme le dessalement, il est vraisemblable qu'une forte proportion des prélèvements supplémentaires des pays en développement, destinés aux consommations agricole, domestique et industrielle, s'effectueront dans des sources conventionnelles, fleuves et nappes aquifères, dont le volume est non seulement fini, même si la découverte de nouvelles nappes profondes est possible, mais encore déjà exploité. Un accroissement des prélèvements dans des régions comme le Proche-Orient poserait de graves problèmes de gestion qui impliqueraient des solutions politiques, soit interétatiques, soit d'arbitrage interne. La perspective de la mise en œuvre des plans éthiopiens de bonification des terres grâce aux eaux du Nil Bleu terrifie l'Égypte, car elle implique non seulement d'importants prélèvements, mais aussi une forte hausse, en amont, de la consommation des eaux du Nil, qui laisserait nécessairement moins d'eau pour le secteur agricole égyptien. L'accroissement de la demande en eau en Chine, pour subvenir à des usages tant agricoles qu'industriels ou urbains, accentuera la tension sur les ressources disponibles que même les plans de détournement des eaux du Yangze vers le Huanghe ne sauraient totalement résoudre. Le Mexique, confronté à une demande croissante et à l'obligation, issue d'un traité de 1944, de fournir 450 millions m^3 d'eau par an au sud des États-Unis[88], alors que le

88. *Le Monde*, 20 février 2001.

Colorado, surpompé aux États-Unis, n'est plus qu'un mince filet d'eau lorsqu'il franchit la frontière en provenance du nord, trouve quant à lui de plus en plus difficile d'équilibrer offre et demande en eau.

Une augmentation des tensions dans les régions où son partage est déjà problématique, l'émergence de nouvelles tensions là où ne soupçonnait pas qu'elles puissent un jour apparaître, par exemple en Thaïlande, voilà quel pourrait être le portrait des questions de partage de l'eau dans 20 ans. Des conflits éclateront-ils alors ? Pas nécessairement, on l'a vu : la tension s'exerce à l'intérieur des sociétés tout comme à l'extérieur ; la résultante est le produit d'un jeu complexe entre les différentes composantes de cette société, gouvernement, collectivités locales, fermiers, citadins, industriels, groupes de pression, dont les objectifs et les gestes posés ne procèdent pas, d'ailleurs, de la seule maximisation de leur usage de l'eau, car la question de celle-ci peut être utilisée à des fins partisanes. Ce qui paraît certain, en revanche, c'est que le potentiel d'adaptation socioéconomique des sociétés soumises à des pénuries d'eau sera mis à l'épreuve.

C'est ce concept d'adaptation et son corollaire, la gestion des tensions intérieures par les pouvoirs publics, qui constitue la pierre angulaire de toute étude sur les conflits de l'eau. À l'instar des sceptiques quant à l'éventualité des guerres de l'eau, je pense qu'il ne faut pas exagérer la portée de la rhétorique belliqueuse ou alarmiste que l'on entend depuis quelques années. L'eau devient certes un enjeu crucial, mais non pas au point de pouvoir, à elle seule, déclencher un conflit majeur.

La plupart des litiges sur l'eau devraient se régler par la voie pacifique, estime Peter Gleick, de l'Institut du Pacifique[89]. « Mais il y a de plus en plus d'indices qui laissent penser que le droit international pourrait ne pas suffire pour gérer les tensions provoquées par les litiges actuels et futurs[90]. »

9.3. Le danger des gestes unilatéraux

En fait, une observation plus attentive des conflits sur le partage de l'eau souligne le rôle désastreux que peuvent avoir les gestes unilatéraux. Dans une situation très tendue localement, où de plus, on l'a vu, la question de l'eau n'est pas dissociée des autres contentieux, ce sont des gestes unilatéraux comme la construction d'un barrage ou d'un canal en dehors de tout mécanisme de concertation qui peuvent précipiter une crise. Ainsi, c'est la décision israélienne d'aller de l'avant avec la construction de l'Aqueduc national en 1959, puis sa mise en service en 1964, tout comme la décision arabe de construire le canal de détournement des eaux du haut Jourdain, qui ont

89. Pacific Institute for Studies in Development, Environment and Security ; <http://www.pacinst.org>.
90. Peter Gleick, cité par Michael Renner, *Fighting for Survival. Environmental Decline, Social Conflict and the New Age of Insecurity*, Worldwatch Environment Alert Series, WW. Norton, New York, 1996, p. 60.

cristallisé le contentieux sur l'eau entre Israël et ses voisins. De même, l'Éthiopie rejette le traité de 1959 non sur la base de la nullité de la démarche de partage des eaux du Nil, mais parce que l'Égypte a négocié ce traité sans consulter les autres pays d'amont. Inversement, en 1994, c'est l'exclusion de l'Égypte des projets soudano-éthiopiens qui a provoqué la colère du Caire et une série de menaces belliqueuses. La querelle entre Inde et Bangladesh s'est aggravée lorsque Delhi a unilatéralement décidé d'aller de l'avant avec la construction du barrage de Farakka sur le Gange en 1966, et les efforts de coopération entre républiques d'Asie centrale sont empreintes de méfiance provoquée par des gestes unilatéraux comme la décision turkmène de prolonger le canal de Karakoum vers l'ouest en 1994. Beaucoup plus que la gravité de la rareté relative de l'eau, c'est le geste posé qui réveille des réflexes négatifs et catalyse un conflit.

9.4. Des guerres civiles…

Des conclusions trop rassurantes il convient ainsi de se garder. Sceptique quant aux guerres de l'eau, Thomas Homer-Dixon, chercheur au Programme d'études sur la paix et les conflits de l'Université de Toronto, constate lui aussi qu'aucun conflit n'a éclaté, malgré les cris des alarmistes, au sujet du partage de l'eau ; il estime cependant que le cas de figure le plus probable pour un éventuel conflit sur cette ressource serait la vallée du Nil, parce que l'Égypte se sent militairement capable, à la différence de la Syrie dans son différend avec la Turquie, de faire prévaloir son point de vue si elle l'estime nécessaire[91].

De plus, s'il juge peu vraisemblable tout conflit entre États portant sur l'eau, Homer-Dixon reconnaît cependant que la tension croissante sur la ressource pourrait se traduire, si elle s'accentuait, par un frein sérieux à toute croissance économique et à la déstabilisation des sociétés. En particulier, Homer-Dixon souligne que l'adaptation socioéconomique pour faire face à une raréfaction de ressources renouvelables est plus délicate que dans le cas de ressources non renouvelables, du fait de leur fréquente imbrication dans des écosystèmes complexes. L'épuisement d'une ressource détruit parfois ces écosystèmes, et l'impact économique de la seule rareté de la ressource, par effet boule de neige, devient beaucoup plus considérable que la rareté d'une seule ressource non renouvelable : il faut non seulement trouver des substituts pour cette ressource, mais aussi faire face à la dégradation de l'environnement et à la disparition d'autres facteurs importants de son environnement[92]. Ce point est particulièrement explicite dans l'évolution de la question agricole dans le nord de la Chine, où la surexploitation forestière est venue contribuer à l'érosion des sols, à l'augmentation de la

91. Thomas Homer-Dixon, *Environment, Scarcity and Violence*, Princeton University Press, Princeton, 1999, p. 139-140. Il partage ainsi le point de vue de Frederick Frey, « The political context of conflict and cooperation over international river basins », *Water International*, vol. 18, 1993, p. 379.
92. Thomas Homer-Dixon, « The ingenuity gap : Can poor countries adapt to resource scarcity ? » *Population and Development Review*, vol. 21, nº 3, 1995, p. 592.

fréquence des crues dévastatrices, et à la raréfaction de l'eau disponible pour l'irrigation. Un autre pourfendeur de l'idée de guerres de l'eau, Aaron Wolf, rejoint Homer-Dixon sur ce point : « si les guerres de l'eau sont sans doute un mythe, le lien entre l'eau et la stabilité politique ne l'est certainement pas[93] », approuvé en ce sens par Jacques Bethemont[94]. Par quel mécanisme ? Dans une région frappée par une rareté croissante, les conditions sanitaires se dégradent ; la production alimentaire stagne, voire diminue, et la population s'appauvrit. Cette paupérisation déracinerait les populations rurales et les conduirait à émigrer vers les villes où les pouvoirs publics ne parviendraient pas, faute de moyens financiers, à assurer la construction des infrastructures de base, dont les aqueducs municipaux, renforçant ainsi le cercle infernal de la pauvreté. Ce noir scénario met en lumière le rôle potentiel du manque d'eau, comme d'autres ressources de base d'ailleurs, dans la dégradation du tissu social. Il met à jour une partie des mécanismes qui pourraient conduire, à partir de la paupérisation, à la montée de l'insécurité et à l'incapacité progressive des pouvoirs publics à assurer la sécurité face à une montée de la violence ou du terrorisme – scénario pessimiste de « l'anarchie à venir » de Robert Kaplan[95].

Ainsi, sans qu'il y ait vraiment guerre entre deux États à propos de l'eau, il importe de souligner le rôle de la rareté de la ressource dans la déliquescence des sociétés, induites par le manque d'eau et l'incapacité d'y faire face, prologue à une possible guerre civile – à une guerre de l'eau[96]. Faute d'investissement dans des systèmes d'irrigation plus performants ou faute d'arbitrage issu d'une coopération pleinement consentie par toutes les États d'un bassin versant, la demande en eau poursuivra sa croissance. Et les crispations des gouvernants sur cette question, renforcées tant par des représentations, parfois exagérées, de mise en cause de la sécurité alimentaire de l'État, que par les contentieux noués avec les voisins, pourraient pousser plus d'une capitale à externaliser des difficultés internes explosives, ou conduire au délitement de plus d'un État trop faible pour gérer le partage de l'eau.

---

93. « *While water wars may be a myth, the connection between water and political stability certainly is not.* » Aaron Wolf, « Conflict and cooperation along international waterways », *Water Policy*, vol. 1, n° 2, 1998, p. 261.
94. « Il se peut qu'il n'y ait pas dans un avenir prévisible de « guerres » de l'eau au sens convenu du terme, avec ultimatum et rappel d'ambassadeurs, mais les incidents de frontières, les luttes intestines, les procès d'intention, voire les exactions caractérisées sont bien là et iront sans doute en se multipliant, l'eau étant tour à tour la cause, le prétexte ou l'une des composantes de ces multiples troubles ».
Jacques Bethemont, *Les grands fleuves*. Armand Colin, Paris, 1999, p. 208.
95. Robert Kaplan, « The coming anarchy », *The Atlantic Monthly*, avril 1994 ; *The Coming Anarchy, Shattering the Dreams of the Post-Cold War Era*, Random House, New York, 2000.
96. Thomas Homer-Dixon, *Environment, Scarcity and Violence*, Princeton University Press, Princeton, 1999, p. 139-140, 178-179 ; Marq de Villiers, « La géopolitique de l'eau », *Revue des Deux Mondes*, Paris, septembre 2000, p. 28.

Bibliographie

Alcamo, Joseph *et al.*, *Environment, Security, and the Question of Quantification. A Climate for Change*, Utrecht, Jan van Arkal Publishing, 1999.

Allan, John, « Avoiding war over natural resources », dans S. Fleming (dir.), *War and Water*, Genève, ICRC Publication Division, 1999.

Ayeb, Habib, *L'eau au Proche-Orient : la guerre n'aura pas lieu*, Paris, Karthala-CEDEJ, 1998.

Bahtia R. et Marlin Falkenmark, *Water Resource Policies and the Urban Poor : Innovative Approaches and Policy Imperatives,* Dublin, International Conference on Water and the Environment, 1992.

Bethemont, Jacques. *Les grands fleuves. Entre nature et société*, Paris, Armand Colin, 1999.

Bulloch, John et Adel Darwish, *Water Wars, Coming Conflicts in the Middle East*, Londres, Gollancz, 1993.

Cagnat, René, « Asie centrale : de l'eau dans le gaz », *Le Courrier de l'Unesco*, octobre 2001.

Campbell, Colin J. et Jean H. Laherrère, « The end of cheap oil », *Scientific American*, mars 1998.

de Montbrial, Thierry (dir.), *L'énergie : le compte à rebours*, Paris, J.C. Lattès, 1978.

de Villiers, Marq, « La géopolitique de l'eau », *Revue des Deux Mondes*, septembre 2000.

de Villiers, Marq, *Water*, Toronto, Stoddart, 1999.

Delaunay, Janine (dir.), *Halte à la croissance ?*, Paris, Fayard, 1972.

Encel, Frédéric, *Le Moyen-Orient entre guerre et paix. Une géopolitique du Golan*, Paris, Flammarion, 1999.

Frey, Frederick, « The political context of conflict and cooperation over international river basins », *Water International*, vol. 18, 1993.

Gleick, Peter, « Conflict and cooperation over fresh water », *The World's Water, The Biennal Report on Freshwater Resources 1998-1999*, Washington, Island Press, 1998.

Gleick, Peter, « Water and conflict. Fresh water resources and international security », *International Security*, vol. 18, nº 1, 1993.

Grundy-Warr, Carl et Ananda Rajah, « Security, resources and people in a borderlands environment : Myanmar-Thailand », dans Gerald Blake *et al*. (dir.), *International Boundaries and Environmental Security*, Londres, Kluwer Law International, 1997.

Gupta, D.B. *et al.*, *Water Conservation and Pollution Abatement in Indian Industry*, New Delhi, National Institute of Public Finance and Policy, 1989.

Homer-Dixon, Thomas, « Environmental scarcity, mass violence and the limits to ingenuity », *Current History*, vol.95, 1996.

Homer-Dixon, Thomas, « The ingenuity gap : Can poor countries adapt to resource scarcity ? », *Population and Development Review*, vol. 21, nº 3, 1995.

Huxley, Tim, « Singapore and Malaysia : A precarious balance ? » *The Pacific Review*, vol. 4, nº 3, 1991.

Kaplan, Robert, *The Coming Anarchy*, *Shattering the Dreams of the Post-Cold War Era*, New York, Random House, 2000.

Kaplan, Robert, « The coming anarchy », *The Atlantic Monthly*, avril 1994.

Klare, Michael, *Resource Wars. The New Landscape of Global Conflict*, New York, Henry Holt, 2001.

Lasserre, Frédéric, « Conflits hydrauliques et guerres de l'eau : un essai de modélisation », *Revue internationale et stratégique*, vol. 66, 2007.

Lasserre, Frédéric, « Guerres de l'eau, guerres civiles avant tout », *Revue Défense nationale*, nº 728, mars 2010.

Lasserre, Frédéric, « L'année 1995 au Canada », *Le Livre de l'Année*, Paris, Larousse, 1996.

Lasserre, Frédéric, « Le Triangle d'Or : Géopolitique de confins et de trafics », dans Frédéric Lasserre et Emmanuel Gonon (dir.), *Espaces et Enjeux : méthodes d'une géopolitique critique*, Montréal et Paris, L'Harmattan, 2002.

Lasserre, Frédéric, *Stratégies géopolitiques chinoises autour de la mer de Chine du Sud,* thèse de doctorat de géographie, Saint-Étienne, Université de Saint-Étienne, 1996.

Lebbos, Georges, « Le Litani au cœur du conflit israélo-libanais », *Les Cahiers de l'Orient*, nº 44, 1996.

Lewis, Alfred, *This Thirsty World. Water Supply and Problems Ahead*, New York, McGraw-Hill, 1964.

Lowi, Miriam, *Water and Power. The Politics of a Scarce Resource in the Jordan River Basin*, Cambridge, Cambridge University Press, 1993.

Mann, Dean, *The Politics of Water in Arizona*, Tucson, University of Arizona Press, 1963.

Moss, Franck, *The Water Crisis*, New York, Praeger, 1967.

Murakami, Masahiro, *Managing Water for Peace in the Middle East – Alternative Strategies*, Tokyo, United Nations University Press, 1995.

Mutin, Georges, *L'eau dans le monde arabe*, Paris, Ellipses, 2000.

Ohlsson, Leif, *Hydropolitics*, Londres, Zed Books, 1995.

Ohlsson, Leif, « Water and social resource scarcity – An issue paper commissioned by FAO/AGLW », Communication à la 2e Conférence par courriel, *Managing Water Scarcity*, WATSCAR 2.

Pielou, E., *Fresh Water*, Chicago, University of Chicago Press, 1998.

Postel, Sandra, *Last Oasis : Facing Water Scarcity*, WorldWatch Institute, New York, Norton, 1997.

Postel, Sandra et Aaron Wolf, « Dehydrating conflict », *Foreign Policy*, sept/oct. 2001.

Puiseux, Louis, *L'énergie et le désarroi post-industriel*, Paris, Hachette, 1973.

Renner, Michael, *Fighting for Survival. Environmental Decline, Social Conflict and the New Age of Insecurity*, Worldwatch Environment Alert Series, New York, W.W. Norton, 1996.

Roche, Pierre-Alain, « L'eau au XXIe siècle : enjeux, conflits, marchés », dans Thierry de Montbrial et Pierre Jacquet (dir.), *RAMSES 2001*, Paris, IFRI, 2000.

Sharon, Ariel, *Mémoires*, version française de *Warrior* (1989), Paris, Stock, 1990.

Sherman, Martin, *The Politics of Water in the Middle East, An Israeli Perspective on the Hydro-Political Aspects of the Conflict*, New York, MacMillan Press, 1999.

Shiklomanov, Igor, *Assessment of Water Resources and Water Availability in the World,* State Hydrological Institute, Russian Federation, 1999.

Shuval, Hillel, « La guerre de l'eau. Une approche pour résoudre les conflits liés à l'approvisionnement en eau, *Les Cahiers de l'Orient*, vol. IV, nº 44, 1996.

Silvester, Hans, Marie-France Dupuis-Tate et Bernard Fischesser, *L'eau, entre ciel et terre*, Paris, Éditions La Martinière, 2000.

Sironneau, Jacques, *L'eau, nouvel enjeu stratégique mondial*, Paris, Économica, 1996.

Slater, Robert, *Warrior Statesman : the Life of Moshe Dayan*, New York, St. Martin's Press, 1991.

Soffer, Arnon, *Rivers of Fire. The Conflict over Water in the Middle East*, Lanham, Rowman & Littlefield, 1999.

Starr, Joyce et Daniel Stoll (dir.), *The Politics of Scarcity. Water in the Middle East*, Boulder, Westview Press, 1988.

Taccoen, Lionel, *La guerre de l'énergie est commencée*, Paris, Flammarion, 1978.

Turton, Anthony, « Water wars : Enduring myth or impending reality ? », dans Hussein Solomon et Anthony Turton (dir.), *Water Wars : Enduring Myth or Impending Reality ?*, Pretoria, Africa Dialogue Monograph Series n° 2, juin 2000.

Turton, Anthony, « Water wars in Southern Africa », dans Hussein Solomon et Anthony Turton (dir.), *Water Wars : Enduring Myth or Impending Reality ?*, Pretoria, Africa Dialogue Monograph Series n° 2, juin 2000.

Vandermotten, Céline, *Géopolitique de la vallée du Sénégal. Les flots de la discorde*, Paris, L'Harmattan, 2004.

Waterbury, John, *Hydropolitics of the Nile Valley*, Syracuse, Syracuse University Press, 1979.

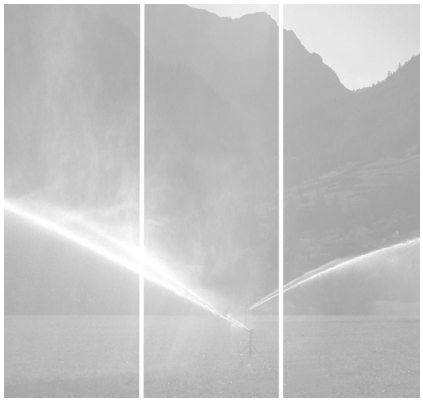
Wolf, Aaron, « Conflict and cooperation along international waterways », *Water Policy*, vol. 1, n° 2, 1998.

Wolf, Aaron, *Hydropolitics along the Jordan River*, Tokyo, United Nations University Press, 1995.

Wolf, Aaron, « ''Hydrostrategic'' territory in the Jordan basin : Water, war and Arab-Israeli peace negotiations », allocution présentée à la conférence *Water : A Trigger for Conflict/A Reason for Cooperation*, Bloomington, Indiana, 7-10 mars 1996.

Chapitre

2



L'eau rare ? Des solutions pour assurer l'approvisionnement

Frédéric Lasserre

À côté de chaque assiette, sur la table, se trouvait une cruche d'eau.
Il y avait sur cette table, pensa le Duc, assez d'eau
pour maintenir en vie une famille pauvre pendant un an.

Frank HERBERT, *Dune*, 1965.

La rhétorique de la crise de l'eau repose en partie sur la peur que provoque la projection des tendances démographiques et de consommation dans le futur. Mais le fait même de projeter ainsi les structures actuelles de consommation dans l'avenir constitue une hypothèse selon laquelle il n'est possible ni d'accroître la ressource en eau, ni de réduire la pression de la demande. En réalité, de très nombreuses avenues s'offrent en ce sens, même du côté de la consommation résidentielle.

1. Une attitude nouvelle : réduire la demande, économiser l'eau

De très grandes disparités peuvent être observées dans le monde quant aux usages domestiques de l'eau (soit les usages liés au domicile : hygiène, loisirs, alimentation). Ces disparités soulignent, indirectement, le potentiel d'économie dans certains pays…

Tableau 2.1.
Demande en eau domestique par personne et par jour, 2007

Pays	Demande, en litres	Pays	Demande, en litres
États-Unis	365	Corée du sud (2003)	183
Canada	326	France	169
Japon (1998)	278	Nouvelle-Zélande (1998)	165
Australie (1998)	268	Royaume-Uni (2008)	163
Espagne	198	Suisse	160
Grèce	218	Autriche	143
Hongkong (2006)	205	Finlande	138
Italie	200	Hongrie	135
Norvège	195	Pays-Bas	129
Turquie	195	Allemagne	126
Suède	185	Belgique	105

Sources : Environment Agency, *Demand Management Bulletin* nº 36, Londres, 2002 ; *Social Indicators of Hongkong*, 2007 ; Agence européenne pour l'environnement, 2003 ; EUREAU, *Statistics Overview on Water and Wastewater in Europe 2008* ; Department for Environment, Food and rural Affairs, Londres, 2009.

1.1. Réduire les usages domestiques

Ainsi, par exemple, une famille de 4 personnes consomme, en moyenne au Québec en 1999, 1 160 litres d'eau potable par jour. La structure moyenne des usages intérieurs au Québec était la suivante :

Bain, douches	35 %	Vaisselle	12 %
Toilette	25 %	Boisson, cuisine	7 %
Lessive	15 %	Nettoyage	6 %

Source : *Protégez-vous*, Montréal, octobre 2000.

Une étude semblable en France fait apparaître une répartition semblable en 2000, tenant toutefois compte des usages extérieurs :

Bain, douches	39 %	Vaisselle	10 %
Toilette	20 %	Boisson, cuisine	7 %
Lessive	12 %	Jardin, voiture, divers	12 %

Source : Jean Louis Ballif, *L'eau, ressource vitale*, Johanet, Paris, 2001.

Aux États-Unis en 2009 :

Toilette	26,7 %	Fuites	13,7 %
Lessive	21,7 %	Autres	2,2 %
Bain, douches	18,5 %	Lave-vaisselle	1,4 %
Robinet	15,7 %		

Source : American Water Works Association, *Water Use Statistics*, 2010.

Si on tient compte des usages extérieurs :

Toilette	10,8 %	Fuites	5,5 %
Lessive	8,7 %	Autres	0,9 %
Bain, douches	7,5 %	Lave-vaisselle	0,6 %
Robinet	6,3 %	Usages extérieurs	58,7 %

Source : American Water Works Association, *Residential End Uses of Water Study*, 1999.

Voici quelques exemples de possibilités de réduction de la consommation domestique :

- Il faut savoir qu'un robinet qui fuit au rythme d'une goutte d'eau par seconde consomme 795 litres par mois, soit 9 540 litres par an, l'équivalent de 16 grands bains par mois. Une toilette qui continue de couler après qu'on a actionné la chasse d'eau peut gaspiller, si la fuite est importante, jusqu'à 200 000 litres par an.
- Il existe maintenant des toilettes à débit réduit, dotées de réservoirs de 6 à 13 litres au lieu de 15 à 27 litres pour les toilettes récentes, et jusqu'à 35 litres pour les plus anciens modèles. Elles permettent d'économiser entre 21 et 45 m^3 par an par personne. En Europe, le système de double débit est largement répandu, mais très peu utilisé en Amérique du Nord. Ces différences expliquent qu'un résident de Montréal utilisait en 2005, en moyenne, 90 litres par jour pour la chasse d'eau, contre 15 litres par jour pour un Parisien.
- Des aérateurs à débit réduit sur robinets, de très simples appareils dont le coût moyen est d'environ 4 $, permettent d'économiser jusqu'à 2 500 litres par an par robinet.
- Les pommeaux de douche classiques peuvent atteindre un débit de 15 litres par minute, et jusqu'à 120 litres par minute pour certains modèles, contre 4 litres par minute pour des pommeaux à débit réduit. Un bain nécessite de

50 à 90 litres ; une douche de 5 minutes n'en requiert que 57 environ et une douche avec pommeau à débit réduit, 20 à 40 litres. Pour un foyer de 4 personnes, cette pomme de douche représente une économie de 34 000 litres par an. À l'échelle du Québec (7 millions d'habitants), c'est une économie de 88 milliards de litres, soit le débit des chutes du Niagara pendant 4 heures et demie !

- Un interrupteur de débit pour la douche permet d'arrêter le jet à volonté et de le rétablir sans avoir à effectuer un nouveau réglage de température et de débit. En calculant 1 minute d'interruption par douche, il permet d'économiser 4 000 litres d'eau par foyer de 4 personnes, soit 38 000 litres par an[1].
- Le recours à des machines à laver plus économes permet également de réaliser des économies d'eau. En Amérique du Nord, la vaste majorité des machines sont à chargement vertical, au contraire des modèles à chargement frontal répandus en Europe et au Japon. En Amérique du Nord, des modèles à chargement frontal ont commencé à apparaître vers 1998 ; ceux-ci consomment en moyenne 33 à 39 % moins d'eau que les modèles classiques à chargement vertical. Certains modèles de lave-linge à chargement vertical peuvent utiliser jusqu'à 230 litres par brassée, la moyenne sur le marché se situant vers 115 litres ; contre aussi peu que 38 pour certains modèles à chargement frontal[2]. Les fabricants d'électroménagers se sont efforcés aussi de réduire la consommation électrique et d'eau de leurs machines, comme argument marketing : en Europe, « alors qu'en 1983 un lave-linge gloutonnait 130 litres d'eau par cycle, il tourne aujourd'hui avec une moyenne de 48 litres[3] ».
- Le lave-vaisselle contemporain mobilise environ 40 à 55 litres par chargement, alors que laver la vaisselle à la main demande entre 30 et 35 litres. Mais laver la vaisselle manuellement après chaque repas utilisera donc entre 90 et 105 litres par jour, alors que le lave-vaisselle a une capacité de lavage importante, souvent suffisante pour un seul lavage par jour.
- Arroser sa pelouse en plein soleil et la couper trop court contribuent à une consommation excessive. Dans le premier cas, une bonne partie de l'eau est immédiatement évaporée ; et l'herbe coupée trop court perd sa capacité de retenir l'humidité. Il faut savoir qu'une pelouse de 100 m² boit jusqu'à 45 000 litres d'eau par été.

---

1. Michael Keating, *To the Last Drop. Canada and the World's Water Crisis*, Macmillan, Toronto, 1986, p. 219-221 ; *L'eau. La conservation de l'eau : guide du consommateur*, Ministère de l'Environnement, Ottawa, 1995, p. 5-25 ; *Protégez-vous*, Montréal, octobre 2000, p. 37-38.
2. *US Water News*, 1997 ; Ville de Melbourne, *Household Water Use Calculator*, 2003, <http://www.melbourne.vic.gov.au/rsrc/PDFs/Water/CalculatorWaterMark.pdf>, consulté le 4 juillet 2008 ; *The Gazette*, 24 novembre 2007.
3. *Libération*, 18 janvier 2008.

- Laver son automobile soi-même utilise beaucoup d'eau, alors que les lave-autos modernes recyclent souvent leur eau. Des efforts sont encore à faire : pendant la sécheresse qui a affecté le nord-est de l'Amérique du Nord en 1994, à aucun moment les pouvoirs publics canadiens n'ont incité la population à ne plus laver leur véhicule.
- Nettoyer son allée de garage ou son trottoir au jet d'eau mobilise plusieurs mètres cubes d'eau pour simplement ménager son balai…
- Amateurs de golf, il vous faut savoir que les verts terrains utilisent entre 3 000 et 4 500 litres d'eau par jour, soit assez pour satisfaire les besoins de 15 000 personnes, outre leur recours massif à des pesticides et autres engrais qui viennent polluer les cours d'eau et les aquifères.

1.2. L'engagement des pouvoirs publics

Au début des années 1990, les responsables du réseau de distribution d'eau à New York faisaient face à une pénurie d'eau imminente si la consommation poursuivait son expansion à son rythme d'alors. Avec une augmentation rapide de la population et la récurrence de nombreuses années sèches, la ville devait trouver 270 000 m^3 d'eau supplémentaires par jour, soit environ 7 % de la consommation totale. Une option consistait à construire une nouvelle station de pompage et de traitement sur l'Hudson, au coût de 1 milliard de dollars. Les autorités municipales ont plutôt opté pour la rénovation des aqueducs municipaux et la promotion des économies domestiques.

Ainsi, à partir de 1994, le Département de la protection environnementale de la ville s'est vu doté d'un budget de 295 millions de dollars pour encourager les New Yorkais à remplacer leurs vieilles toilettes – celles qui employaient plus de 20 litres par usage – par de nouvelles – présentant une consommation de 6 litres – grâce à d'importantes subventions à l'achat. Lorsque le programme a pris fin en 1997, il avait permis le remplacement de 1,33 million de toilettes dans 110 000 bâtiments ; ces investissements avaient permis une baisse de la consommation d'eau par bâtiment de 29 %. Le Département estime l'économie globale, sur tout le territoire de la ville, à environ 307 700 m^3 par jour – de quoi remplir 171 piscines olympiques[4].

Ce n'était qu'un volet de la réforme à New York. La structure de la tarification changea aussi, passant d'un forfait basé sur la valeur de la propriété à une facturation au volume. Un règlement de 1988 imposait l'installation de compteurs lors de toute rénovation et construction d'immeuble. Depuis 1998, tous les immeubles et maisons individuelles doivent être dotés de compteurs d'eau. En contrepartie, la ville offre un audit de la structure du débit de chaque immeuble pour encourager les habitants à

4. Diane Martindale et Peter Gleick, « How we can do it », *Scientific American*, février 2001, version Internet. Une piscine olympique mesure 50 m par 20 m pour 1,8 m de profondeur, soit 1 800 m^3.

investir dans des systèmes d'économie d'eau, comme les aérateurs sur les robinets ou les pommeaux de douche à faible débit. La municipalité a estimé que l'impact de ces consultations gratuites a été une économie d'eau additionnelle de 41 500 m^3 par jour. La Ville a également fait installer des serrures magnétiques sur les bornes d'incendie afin d'empêcher les résidents de les ouvrir au plus fort de l'été. Alors que la population de New York continue de s'accroître, l'utilisation d'eau par personne est passée par un pic de 775 litres par jour en 1991, à 639 litres en 1999, puis 519 en 2003, ce qui a permis à la ville de réduire la demande absolue, passée de 5,69 Mm^3 en 1991 à 4,16 en 2003[5].

De nombreuses communautés américaines, après étude, ont estimé, à l'instar de la Ville de New York, que les économies d'eau que représentait la systématisation de l'installation de toilettes à faible débit étaient très significatives, pour un coût initial assez faible et rapidement amorti. Elles sont aujourd'hui nombreuses à avoir instauré des programmes semblables d'encouragement au remplacement des modèles anciens. À San Diego, en Californie, la mairie estime que chaque foyer peut économiser ainsi environ 48 $ sur sa facture d'eau et de services d'égout. La ville d'Austin (Texas) a décidé en 1999 de payer 40 $ pour chaque toilette remplacée, et d'offrir 100 $ en réduction de taxes pour des machines à laver à chargement frontal ; elle offrait aussi des incitatifs pour encourager les citadins à cultiver dans leur jardin des plantes xérophytes, adaptées à un climat sec, et donc moins dépendantes d'un arrosage régulier fortement consommateur d'eau (un boyau d'arrosage débite environ 1 000 litres d'eau à l'heure). Ce procédé (« *xeriscaping* », aménagement paysager avec plantes xérophytes) est encouragé, sous une forme ou une autre, dans la plupart des villes américaines de l'Ouest. Combiné à l'utilisation de capteurs d'humidité du sol et de régulateurs de débit, il permet de réduire l'usage de l'eau pour le jardin et la pelouse de 25 à 50 % selon les plantes installées[6]. À Las Vegas (Nevada), la municipalité promeut aussi des programmes de *xeriscaping*, incitant les résidents à abandonner leur pelouse pour des aménagements paysagers plus proches de l'environnement aride ; de 1999 à 2007, près de 900 000 m^2 de pelouse ont ainsi été arrachés. Malgré l'accroissement de la population, la ville a consommé 68 millions de m^3 d'eau de moins en 2006 qu'en 2002[7]. La ville de San Antonio (Texas) a reçu un prix spécial pour sa gestion de l'eau : malgré une hausse rapide de sa population (70 % de 1980 à 2006), elle a réussi à contenir la hausse de la demande en eau en faisant baisser la demande par habitant de 40 %, en bonne partie en encourageant les résidents à remplacer robinets anciens et toilettes gourmandes par des modèles n'utilisant que 3 à 6 litres[8].

---

5. Diane Martindale et Peter Gleick, « How we can do it », *Scientific American*, février 2001, *op. cit.* ; New York, Department of Environmental Protection, « History of drought and water consumption », 14 avril 2004.
6. Austin Water Utility Water Conservation, <http://www.ci.austin.tx.us/watercon/>.
7. *La Presse*, 29 septembre 2007.
8. « SA sets conservation example », *The Dallas Morning News*, 2 avril 2007.

En Californie, remplacer complètement les modèles encore existants en 1995 de vieilles toilettes par des neuves, sur les 25 années suivantes, permettrait à l'État d'économiser 1 milliard de m^3 sur cette période. Une telle économie représenterait 25 % des prélèvements prévus à des fins domestiques. La ville de Santa Monica a décrété, en 1990, que toute nouvelle construction résidentielle devait satisfaire aux nouvelles normes de basse consommation d'eau, notamment grâce à l'installation de toilettes à faible débit. Elle a également demandé à la population d'observer un certain nombre de recommandations : interdiction de laver terrasses, trottoirs et dallages au tuyau ; limitation de l'arrosage à certains jours et heures, et interdiction de l'arrosage en plein jour (50 % de l'eau utilisée s'évapore) ; plantation d'arbustes d'ornement xérophiles ; limitation des pelouses à 20 % de la surface du jardin. Ces mesures ont permis à la ville de diminuer les prélèvements quotidiens de 57 000 m^3 à 41 000 m^3[9]. Au Mexique, le remplacement de 350 000 vieilles toilettes par des modèles récents a permis à la municipalité de Mexico d'économiser de quoi alimenter 250 000 résidents[10].

Face à un approvisionnement de plus en plus tendu, les autorités locales tendent à devenir de plus en plus sévères : les permis de construire, en Californie, ne sont plus accordés depuis 2002 si le promoteur ne peut faire la preuve que l'approvisionnement du quartier projeté est assuré pour 20 ans[11]. La ville de Los Angeles envisage d'introduire une réglementation beaucoup plus sévère pour les usages extérieurs de l'eau – arrosage, lavage des automobiles, etc.[12]. Et dans le comté de De Kalb (Géorgie), les autorités couperont les services d'eau si les maisons ne se sont pas équipées avec des toilettes à débit réduit de moins de 6 litres[13].

1.3. Rénover les réseaux d'aqueducs municipaux

Les systèmes d'aqueducs municipaux, installés depuis de nombreuses années, s'usent et perdent des quantités considérables d'eau rendue potable à grands frais ; au Québec, l'âge moyen des canalisations de base est de 110 ans[14]. Qui plus est, cette usure du réseau présente parfois un réel risque pour la santé publique lorsque le réseau parallèle d'égout devient lui aussi non étanche : les eaux usées peuvent ainsi contaminer l'eau potable, comme on l'a vu à Saint-Jean du Nouveau-Brunswick (Canada), à l'été 1996 : les réseaux d'aqueducs, construits en bois un siècle auparavant, étaient fortement dégradés et avaient conduit à une contamination de l'eau du robinet.

---

9. *American City and County*, juin 2000, cité par Roger Cans, *La ruée vers l'eau*, Gallimard, Paris, 2001, p. 37.
10. Sandra Postel, *Last Oasis : Facing Water Scarcity*, WorldWatch Institute, Norton, New York, 1997, p. 148
11. *New York Times*, 7 juin 2008.
12. *Los Angeles Times*, 15 mai 2008.
13. *The Atlanta Journal – Constitution*, 1er juin 2008.
14. *Les Affaires*, 1er avril 2000.

La ville de Riyad, en Arabie saoudite, est alimentée à 60 % par un long aqueduc de 467 km depuis des usines de dessalement situées sur la côte du golfe Arabo-Persique ; mais les fuites sur cet aqueduc font perdre jusqu'à 60 % de cette eau dessalée à grands frais ! Amman, la capitale jordanienne, perd 59 % de son eau dans les fuites de son réseau d'aqueducs ; le taux est de 58 % à Manille et d'environ 40 % dans la plupart des villes d'Amérique latine[15]. Il n'y a pas de fatalité : le taux de perte en ligne de Singapour est passé de 11 % dans les années 1980 à 6 % en 2002.

La Ville de Québec a diminué de 30 % sa production d'eau potable de 1975 à 1998 en s'efforçant de détecter systématiquement toutes les fuites de l'aqueduc municipal. À l'inverse, la Ville de Montréal, où les ruptures de canalisation sont devenues relativement fréquentes, le réseau perdrait entre 40 et 50 % de son eau chaque année du fait de l'obsolescence des conduites[16], un taux fort élevé qui pourrait aussi s'expliquer par les branchements pirates opérés par de nombreuses entreprises[17]. La municipalité produisait ainsi 1 287 litres d'eau par personne en 2001, une consommation théorique fort élevée, même en tenant compte de ce que le réseau dessert aussi des industries parfois fortement consommatrices. En fait, pour améliorer la situation, il faudrait investir en moyenne 371 millions de dollars canadiens par année en travaux de réfection, selon Jean-Pierre Villeneuve, directeur de l'INRS-Eau, une somme importante qui, de plus, produit des résultats électoralement moins voyants que l'entretien de la voirie, ou l'extension du réseau d'aqueduc à de nouveaux quartiers[18].

1.4. Changer l'aménagement des villes

La plupart des villes occidentales sont conçues de manière à évacuer rapidement les eaux de pluie et à contrer les eaux de crue des rivières grâce à des digues. Si cela peut faire sens dans des régions fort arrosées, en revanche, dans des contrées plus sèches, il est possible de combiner efficacement une meilleure gestion de l'eau des précipitations avec des outils supplémentaires de contrôle des crues liées à de brusques précipitations. On voit ces nouvelles approches de l'aménagement urbain se multiplier au Canada, en France, dans le sud-ouest des États-Unis (*greenfrastructure*).

- Des carrés de ciment percés de trous, en guise de pavage pour les allées de garage ou les stationnements commerciaux, laisseront s'infiltrer davantage d'eau vers l'aquifère et limiteront le ruissellement vers l'égout pluvial.

15. Paul Simon, *Tapped Out*, Welcome Rain, New York, 1998, p. 137 ; Roger Cans, *La ruée vers l'eau*, Gallimard, Paris, 2001, p. 67.
16. *Les Affaires*, 1er avril 2000.
17. *Le Devoir*, 9 octobre 2003.
18. *La Presse*, 30 mars 2001.

- Les caniveaux drainent rapidement l'eau vers les égouts pluviaux, alors qu'il est possible d'y aménager des échancrures afin que l'eau de pluie puisse aussi se répandre dans de petites dépressions en bord de rue où poussent des arbres : moins d'eau gonflera l'égout pluvial et plus d'eau viendra s'infiltrer dans l'aquifère.
- La multiplication des toits végétalisés, en particulier sur de grands bâtiments commerciaux, permet de retenir davantage les précipitations, tout en fournissant une meilleure isolation contre la chaleur estivale.
- Des parcs publics aménagés en légère dépression peuvent constituer des vases de rétention des eaux, limitant ainsi la crête de crue lors d'une forte pluie, tout en favorisant l'infiltration de ces eaux dans l'aquifère.
- Dans les quartiers résidentiels de nombreuses villes du sud-ouest des États-Unis, les larges avenues pavées de macadam noir, avec peu d'arbres, deviennent vite des fours dans la chaleur estivale, ce qui incite la population à consommer davantage d'eau pour l'arrosage, les climatiseurs à évaporation (250 litres par jour) et les rafraîchisseurs d'ambiance (*outdoor misting systems*). Des avenues plus étroites, plantées d'arbres d'essences locales (résistantes à la sécheresse) et pavées de macadam de couleur claire, permettent d'améliorer nettement ce point.

1.5. Recycler

L'eau, une fois un usage accompli, peut encore être mise à profit, parfois moyennant un traitement sommaire ; la multiplicité des usages successifs d'un même volume d'eau permet de réduire la consommation globale.

Ainsi, par exemple, les eaux usées d'origine urbaine, retraitées, sont réutilisées à des fins d'irrigation en Israël. D'énormes efforts ont été consentis pour rationaliser l'utilisation de l'eau, beaucoup plus que chez les pays voisins. Il est vrai que les innovations qu'impliquent ces efforts supposent de lourds investissements. Entre 1951 et 1985, les surfaces irriguées en Israël ont été multipliées par 5, mais les volumes d'eau agricole prélevés n'y ont été multipliés que par 3 : l'usage par hectare est ainsi passé de 8 200 m^3 en 1951 à 5 200 m^3 en 1985, une baisse de 37 %[19]. Près de 65 % des eaux usées domestiques sont réemployées dans l'agriculture. L'eau recyclée représente 35 % du volume total consommé, et ce chiffre devrait s'accroître jusqu'à 80 % vers 2025[20].

19. Sandra Postel, *Pillar of Sand*, Norton, New York, 1999, p. 185-190.
20. Frédéric Lasserre, « L'eau, une clé de la paix au Proche-Orient. Développement économique, tensions géopolitiques et tractations diplomatiques », *Tribune Juive* (Montréal), vol. 17, nº 6, décembre 2000, p. 25.

Alors que le volume des précipitations est considérable au Japon, celles-ci sont concentrées sur la période de la mousson (la « saison des pluies »), tandis que la géologie du pays réduit la taille des aquifères. Des habitudes de forte consommation ont provoqué des problèmes de surpompage des nappes aquifères, problèmes qui proviennent donc non pas d'un faible approvisionnement, mais d'habitudes de prélèvements excédant la ressource. À partir de 1994 environ, de nombreuses publicités télévisées encourageaient les Japonais, non pas à modérer leur consommation, mais à tout le moins à recycler leur eau, l'eau du bain pour effectuer la lessive par exemple – certains modèles de machine à laver sont désormais conçus pour récupérer directement cette eau[21]. Même si le recyclage demeure marginal, puisque seuls 2 % des eaux épurées dans le monde étaient réemployées en 2005, il prend de l'ampleur : les usines d'épuration publiques réinjectaient environ 11 millions de m^3 par jour en 1989, et 19,4 millions en 2005, tandis que les prévisions pour 2015 se chiffrent à 54,5 millions[22].

Les principales régions à connaître une forte croissance de cette source d'eau sont la Chine (+29 % prévus de 2005 à 2015), l'Asie du Sud (+14 %), les États-Unis (+12 %), le Moyen-Orient et l'Afrique du Nord (+12 %), et l'Europe de l'Ouest (+10 %). Le volume d'eau dessalée devrait passer de 30,6 millions m^3 par jour en 2005 à 61,7 millions en 2015. L'eau recyclée n'est plus marginale dans l'équation globale de l'approvisionnement en eau, et cette tendance devrait se confirmer, car de nouvelles techniques plus simples se développent : la réinjection des eaux usées, légèrement traitées, dans les aquifères, en bénéficiant de l'effet de filtre des couches sédimentaires. En Allemagne, cette technique est éprouvée puisque 75 % des eaux de Berlin proviennent d'eaux réinjectées, et 100 % à Düsseldorf[23]. Outre son coût modéré, cette technique présente l'avantage de limiter l'intrusion d'eaux salées dans les aquifères côtiers, lorsque le pompage des eaux souterraines est intense, notamment à Barcelone ou en Belgique.

Le principal usage d'eau recyclée dans le monde est l'irrigation, mais les emplois en sont plus variés : usages industriels, arrosage d'espaces verts, fontaines, recharge d'aquifères, et même eau domestique : les multinationales de l'eau comme Veolia et Suez y voient un nouveau créneau intéressant. Des efforts considérables semblent ainsi investis dans le recyclage de l'eau, partout dans le monde, depuis le début de la décennie 1990. En 2001, le Koweït tirait 5 % de ses eaux du recyclage ; Chypre, 4 % en 2003 ; Israël, près de 30 % en 2007, Qatar et les Émirats Arabes Unis, 9 % en 1994 et 1999 respectivement. Israël s'est fixé comme objectif de recycler 90 %

21. Au Japon, on se lave sur le sol de la salle de bain ; on ne se trempe dans le bain comme tel qu'une fois propre : il revêt plus des fonctions de confort que de toilette.
22. Global Water Intelligence, *Water Reuse Markets 2005-2015 : A Global Assessment and Forecast*, Oxford, 2005.
23. Peter Dillon et Stéphanie Ricnk-Pfeiffer, « Eaux usées : un puits de ressources », Objectif Terre 2050, numéro spécial de *La Recherche*, janvier 2008, n° 415, p. 69.

de ses eaux usées municipales. L'Australie souhaite produire 11 % de ses eaux à partir du recyclage, la Tunisie 10 %, tandis que l'Espagne envisageait en 2003 d'augmenter le volume de ses eaux recyclées de 150 % avant 2012[24].

- Au Japon, près de 41 % des volumes recyclés étaient consacrés en 1995 à des usages industriels – les entreprises japonaises recyclaient environ 75 % des eaux qu'elles utilisaient. De plus, 32 % des eaux recyclées servaient à l'accroissement des débits des petits ruisseaux qui servent encore d'égouts ou pour diluer la pollution ; 6 % à l'élimination de la neige et 8 % aux toilettes d'immeubles. Seulement 13 % des volumes recyclés étaient consacrés à l'irrigation[25].
- Au Portugal, il est estimé que le volume d'eau recyclée en 2000 permettait de couvrir 10 % des besoins du secteur agricole pour l'irrigation au cours d'une année sèche. En Afrique du Sud, les eaux usées sont souvent traitées pour servir à l'irrigation. En Tunisie, environ 35 millions m^3 d'eau recyclée vont chaque année à l'irrigation[26]. Ces eaux usées sont recyclées depuis 1989 pour l'irrigation des vergers de citronniers, d'oliviers et la culture du coton. En Jordanie, tous les effluents sont récupérés, traités et expédiés vers la vallée du Jourdain où, mélangés à de l'eau douce, ils servent pour l'irrigation. En Israël, les eaux d'effluents (souvent dites « grises ») sont de plus en plus récupérées pour l'irrigation, et compensent en bonne partie les transferts d'eaux de surface et souterraines du secteur agricole vers le secteur urbain. Ces eaux grises constituent environ la moitié des eaux mobilisées pour l'irrigation[27].
- En Californie, le recyclage de l'eau prend également de l'ampleur, comme en atteste le tableau 2.2.
- Le Metropolitan Water District de Californie du Sud, qui dessert notamment les villes de Los Angeles et San Diego, utilisait 238 millions de m^3 d'eaux recyclées en 2004, pour des usages industriels et d'arrosage municipal (pelouses et golfs), et prévoyait augmenter ce volume à 749 millions de m^3 d'ici 2010[28].
- À St-Petersburg en Floride, les autorités municipales ont mis en place un programme destiné à réemployer les eaux usées. Ce programme a permis d'enrayer la hausse de la demande en eau potable, en affectant l'eau recyclée

24. *Reuse/Recycle Newsletter*, vol. 34, nº 12, 2004 ; S.B. Al-Shammari et A.M. Shahalam, « Effluent from an advanced wastewater treatment plant – An alternate source of non-potable water for Kuwait », *Desalination*, vol. 196, 2006 ; Israel Environment Bulletin, vol. 35, 2009, p. 14.
25. T. Asano et A.D. Levine, « Wastewater reuse : A valuable link in water resources management. », *Water Quality International*, vol. 4, 1989, p. 20-24.
26. *Idem*.
27. Peter Gleick, « A-t-on assez d'eau pour nourrir la planète ? », *Pour la Science*, vol. 58, janvier-mars 2008, p. 101.
28. *Reuse/Recycle Newsletter*, vol. 34, nº 12, 2004.

Tableau 2.2.
Emplois de l'eau recyclée en Californie
En millions de m³

	1987	1989	1993	1995	2000 (est.)	2002
Irrigation	207	213	99	179	201	297,3
Recharge des aquifères	48	86	228	150	167	92,2
Arrosage paysager	49	67	58	94	141	137,1
Usages industriels	7	7	9	36	40	37,1
Dilution de pollution	12	22	36	19	20	
Autres	5	5	44	76	77	84,7
Total	328	400	474	554	646	648,4

Sources : A. Wong, « An overview to water recycling in California », dans L. Owens-Viani, A. Wong, P. Gleick (dir.), *Sustainable Use of Water : California Success Stories*, Pacific Institute for Studies in Development, Environment and Security, Oakland, 1999, p. 121-126 ; Office of Water Recycling, California State Water Resources Control Board, <http://www.swrcb.ca.gov/water_issues/programs/grants_loans/water_recycling/munirec.shtml>, 2003, consulté le 10 avril 2010.

à des usages municipaux (nettoyage, arrosage) et industriels. En 1995, environ 8 600 clients du réseau de distribution d'eau employaient plus de 80 000 m³/jour d'eau recyclée.

- L'emploi de l'eau recyclée pour l'eau potable se heurte à une certaine résistance des pouvoirs publics et, surtout, des usagers. Néanmoins, dans un nombre croissant de pays, on développe aussi cet emploi des eaux grises. En Namibie, la disponibilité en eau est réduite au point que les mesures d'économie ne suffisent plus : la Ville de Windhoek a systématisé le recyclage afin de diminuer sa consommation totale, et produit ainsi de l'eau potable recyclée. Dès la fin des années 1960, en effet, la plupart des aquifères et des réservoirs sur les rivières saisonnières ont été surexploités, voire asséchés par une population en augmentation rapide. Une première centrale de retraitement des eaux usées a été inaugurée en 1968, d'une capacité de 4 770 m³ par jour. Elle produit aujourd'hui deux fois plus d'eau potable, soit environ 35 % des besoins de la ville (2005). Une autre usine de recyclage est en construction, grâce à laquelle les autorités municipales espèrent subvenir à 51 % des besoins[29].
- À Singapour, 15 % de l'eau potable provient du recyclage, et ce chiffre devrait passer à 30 % vers 2011.

29. Diane Martindale et Peter Gleick, « How we can do it », *Scientific American*, février 2001 ; J. Lahnsteiner et G. Lempert, « Water management in Windhoek, Namibia », *Water Science and Technology*, vol. 55, nos 1-2, p. 441-448.

- En Australie, la pénurie d'eau est tellement prononcée du fait de la sécheresse récurrente que plusieurs villes du pays ont développé le recyclage de l'eau pour des usages industriels ou d'arrosage. En 2005, Melbourne recyclait 19,4 % de ses effluents ; Adelaïde, 18,1 % ; Perth, 5,3 % et Brisbane, 4,3 %[30]. Certaines villes, comme Goulburn ou le district de South East Queensland, envisagent ou ont décidé de recourir au recyclage même pour leur eau potable, ce qui suscite une certaine controverse parmi les citoyens : les habitants de Toowoomba, petite ville du Queensland, consultés par référendum, ont majoritairement refusé de boire de l'eau recyclée, tandis que les autorités municipales de Brisbane, la principale ville du Queensland, tentent de convaincre les électeurs de l'innocuité de l'eau recyclée pour les usages de base. De l'eau recyclée sera intégrée dans l'eau potable à Adélaïde (capitale de l'État d'Australie du Sud) et à Mawson Lakes (banlieue d'Adélaïde) d'ici 2010.

1.6. Accroître l'efficacité hydraulique de l'agriculture

Le principal utilisateur d'eau partout dans le monde demeure, et de loin, l'agriculture, puisqu'elle est responsable, en moyenne mondiale, de 70 à 75 % des prélèvements. La proportion peut être bien supérieure dans certains pays. Dans les pays industrialisés, la part des prélèvements agricoles peut être moindre que les prélèvements industriels, mais c'est souvent du fait du recours à une agriculture pluviale. On observe, d'une part, que si les prélèvements agricoles peuvent être moindres que ceux d'origine industrielle[31], la consommation absolue (part qui n'est pas restituée à la circulation générale de l'eau) agricole peut y être bien supérieure ; et, d'autre part, que les faibles prélèvements sont souvent liés au recours à une agriculture pluviale, grâce au climat tempéré.

On observe cependant que, de plus en plus, les agriculteurs occidentaux ont tendance à recourir à l'irrigation là où elle n'était pas pratiquée autrefois, augmentant rapidement la demande agricole en eau. L'objectif de cette extension de l'irrigation, alors qu'elle n'est pas biologiquement nécessaire, est de maximiser les rendements, mais surtout de prévenir tout risque lié aux variations des précipitations. C'est que les exploitants agricoles occidentaux, souvent très endettés et pressés par les institutions financières, ne souhaitent plus supporter le risque que constitue la variabilité de la récolte induite par les variations des précipitations. Pour diminuer ce risque, ils ont recours à une irrigation qui ne s'explique que par une logique financière (tableau 2.4).

30. Åsa Wahlquist, *Thirsty Country. Options for Australia*, Jacana/Allen & Unwin, Crows Nest (Australie), 2008, p. 67.
31. Dans la plupart des pays industrialisés, l'essentiel des prélèvements d'origine industrielle provient en réalité des centrales thermiques, qui prélèvent de forts volumes mais consomment peu.

Tableau 2.3.
Répartition sectorielle des prélèvements d'eau dans quelques pays

Pays	Année	Répartition des prélèvements par secteur, en %		
		Agriculture	Industrie et énergie thermique	Urbain (domestique et commercial)
Pays en développement				
Népal	2000	96,0	1,0	3,0
Ouzbékistan	2000	93,0	2,0	5,0
Myanmar	1987	90,0	3,0	7,0
Thaïlande	1992	90,0	6,0	4,0
Tanzanie	2002 (est.)	89,5	0,5	10,0
Inde	2000	86,5	5,5	8,0
Bangladesh	2000	86,0	2,0	12,0
Laos	1987	82,0	10,0	8,0
Vietnam	2000	68,0	24,0	8,0
Chine	2003	66,0	22,0	12,0
Algérie	2000	65,0	13,0	22,0
Pays dits développés				
Grèce	2003	88,7	2,5	8,8
Australie	2000	75,0	10,0	15,0
Espagne	2003	65,0	20,4	14,6
Portugal	1998	53,0	39,0	8,0
Italie	2000	45,0	37,0	18,0
États-Unis	2005	39,9	46,3	13,8
Danemark	2003	26,0	9,0	65,0
Irlande	1998	16,0	46,0	38,0
France	2006	14,0	68,0	18,0
Allemagne	1998	4,0	79,0	17,0
Belgique	2003	0,6	88,1	11,3

Sources : « Freshwater withdrawal by country and sector », dans Peter Gleick (dir.), *The World's Water 2000-2001*, Island Press, Washington, 2000, p. 241-244 ; AEMA, 1999 ; FAO Aquastats, 2010 ; USGS, 2010 ; Ministry of Water Resources, Beijing, 2005 ; Eurostats, 2010.

Tableau 2.4.
Comparaison des prélèvements et de la consommation par secteur, 2006

	Volume, Mm³	Répartition sectorielle en %			
		Domestique/ Commercial	Industriel	Thermoélectrique	Agriculture
États-Unis*					
Prélèvements	483 728 (2005)	13,8	5,5	40,8	39,9
Consommation	138 700 (1995)	8,0	4,1	3,3	84,6
Canada					
Prélèvements	52 946	10,9	19,4	60,7	9,0
Consommation	6 297	9,1	19,9	14,3	56,7
France					
Prélèvements	36 600	18,0	9,0	59,0	14,0
Consommation	5 750	24,0	4,0	23,0	49,0

*Valeurs pour les États-Unis : 2005 pour les prélèvements, 1995 pour la consommation.

Sources : US Geological Survey, *Estimated Use of Water in the United States in 1995*, 1997 ; Agences de l'eau en France, « L'eau en France », <http://www.eaufrance.fr/?rubrique91>, consulté le 7 avril 2010 ; Ministère de l'Environnement du Canada, <http://www.ec.gc.ca>, Ottawa, 2010 ; OCDE, *Panorama des statistiques de l'OCDE 2005*, Paris, p. 137.

Tableau 2.5.
Augmentation des surfaces irriguées en Europe, exemples par pays

Pays	Surfaces équipées pour l'irrigation, en milliers d'ha						Variation 1975-2005, %
	1975	1980	1985	1990	2002	2005	
Italie	2 400	2 400	2 425	2 711	2 750	3 973	65,5
Espagne	2 818	3 029	3 217	3 402	3 780	3 765	33,6
France	680	870	1 050	1 300	2 600	2 706	298,4
Allemagne	448	460	470	482	485	485	8,3
Danemark	180	391	410	430	447	432	140,0
Royaume-Uni	86	140	152	164	170	208	141,9
Suède	45	70	99	114	115	167	271,1
Hongrie	156	134	138	204	230	153	–1,9
Norvège	40	74	90	97	127	117	192,5
Belgique	10	13	17	18	40	22	117,0

Sources : FAO, Statistiques agricoles, juin 2008 ; « Irrigation en Méditerranée », Plan Bleu, Sophia Antipolis, 1999.

De plus, la pression pourrait fortement s'accroître sur l'eau pour le secteur irrigué, avec l'accroissement démographique et la hausse du niveau de vie qui se traduit par des besoins agroalimentaires plus exigeants en eau – en particulier, plus de viande. Pour nourrir une population mondiale qui devrait atteindre 9 milliards d'habitants en 2060, il va falloir améliorer la productivité de l'agriculture, ce qui passe souvent par un recours à l'irrigation. Dans certaines régions, le potentiel d'accroissement de la production est important : ainsi, seuls 5 % des terres arables sont irriguées en Afrique, 12 % en Amérique latine (FAO Stats, 2006). Le problème est que l'usage de l'eau par les exploitants est largement inefficace – selon de nombreux observateurs, le rendement, ou l'efficacité de l'eau agricole, soit la part de l'eau prélevée qui atteint effectivement les racines des plantes et est absorbée, ne dépasserait pas 45 à 50 %.

La classique et très répandue technique d'irrigation par gravité, qui consiste à ouvrir une vanne à une extrémité d'un champ, n'affiche qu'un taux de rendement de l'ordre de 40 % ; 60 % de l'eau est ainsi perdue par infiltration ou évaporation sans que les plantes n'en bénéficient. Les procédés par gravité intermittente (arroser brièvement une série de sillons, puis une autre, et recommencer) sont simples à mettre en œuvre et dégagent une efficacité d'au moins 60 % ; l'aspersion et le goutte-à-goutte sont encore plus efficaces (de 70 % à 90 %), mais plus chers. Ainsi, l'équipement classique d'un hectare de terres en goutte-à-goutte revient entre 1 200 et 1 500 $ en 2006, un investissement rédhibitoire sans aide pour la plupart des paysans des pays en développement. Les gains de productivité hydrique qu'ils permettent de réaliser sont cependant spectaculaires.

En Israël, où le système d'irrigation au goutte-à-goutte a été inventé pour remédier tant au problème de la rareté de l'eau que de la salinisation des sols, plus de la moitié de la surface agricole utile est ainsi mise en valeur grâce à ce procédé. Les économies en eau, de plus, sont accrues si l'on a recours à la culture sous serre, qui peut réduire les besoins de près de 35 %[32].

Les techniques d'amélioration des rendements (goutte-à-goutte, canalisations enterrées sous pression à micropores, serres…) impliquent des investissements très élevés que les agriculteurs, surtout dans les pays en développement, ont rarement les moyens de financer. Par exemple, équiper un hectare de terre avec un système de goutte-à-goutte revient à environ 2 000 $ au Texas. La cherté des systèmes d'irrigation plus technologiques incitent, de plus, l'exploitant à ne miser que sur une seule méthode pour la rentabiliser au maximum[33]. Le coût de ces systèmes explique qu'aujourd'hui, les systèmes d'arroseurs n'irriguent que 10 à 15 % des champs dans le monde, et ceux en goutte-à-goutte, à peine plus de 1 %[34]. De plus, en règle générale, les gouvernements

32. *Albuquerque Journal*, 27 septembre 2004.
33. Emmanuel Monnier, « Texas : produire plus avec moins d'eau », *Sciences et Vie*, n° 211, juin 2000, p. 147-148.
34. Sandra Postel, « Produire plus avec moins d'eau », *Pour la science*, n° 282, avril 2001, p. 36.

Tableau 2.6.
Exemples de gains de productivité induits par le passage de l'irrigation gravitaire à l'irrigation au goutte-à-goutte en Inde, vers 1995

Culture	Variation du rendement de la culture (%)	Variation de la consommation en eau (%)	Variation globale de la productivité hydrique (%)
Banane	52	– 45	173
Chou	2	– 60	150
Coton	27	– 53	169
Coton	25	– 60	255
Raisin	23	– 48	134
Pomme de terre	46	0	46
Canne à sucre	6	– 60	163
Canne à sucre	20	– 30	70
Canne à sucre	29	– 47	91
Canne à sucre	33	– 65	205
Patate douce	39	– 60	243
Tomate	5	– 27	49
Tomate	50	– 39	145

Source : Sandra Postel, *Pillar of Sand ; Can the Irrigation Miracle Last ?*, Worldwatch Institute, Norton, New York, 1999, p. 175.

Tableau 2.7.
Méthodes d'irrigation de certains pays, 2000, en % des surfaces irriguées

Pays	Irrigation gravitaire	Aspersion	Goutte-à-goutte
Inde	98,5	1,4	0,1
Chili	95,1	1,6	3,3
Asie centrale (5 républiques)	94,2	5,7	0,1
Mexique	92,7	5,0	2,3
Liban	61,1	24,0	14,9
États-Unis	47,5	45,7	6,8
Zimbabwe	18,1	75,0	6,9

Sources : USGS, 2005 ; Robin Clarke et Jannet King, *The Water Atlas*, New Press, New York, 2004, p. 87 ; FAO Aquastats, 2010.

ne contrôlent pas le pompage des eaux souterraines, même lorsque les nappes sont surexploitées. De fait, en règle générale, plus le pays est pauvre et plus il consomme d'eau pour irriguer ; les pays dits du tiers-monde utilisent deux fois plus d'eau par hectare que les pays industrialisés pour une production agricole trois fois inférieure, en valeur il est vrai[35].

L'agriculteur peut aussi choisir de ne pas tirer le rendement maximal de la plante, car celui-ci n'est obtenu que moyennant un rendement marginal décroissant des quantités d'eau apportées. Ainsi, lorsqu'on ne couvre que 75 % de ses besoins totaux en eau (c'est-à-dire, lorsque l'on compense totalement et en permanence l'évapotranspiration), le coton continue de fournir quand même plus de 90 % de son rendement maximal ; pour le maïs, une expérience menée en Aquitaine (France) montre que, sous climat tempéré, ne fournir que 80 % des quantités d'eau maximales induit une perte de rendement de 0,9 % seulement ; avec 60 %, le rendement diminue de 8,3 % ; avec 40 %, le rendement ne diminue que de 17,1 %[36]. Dans un environnement où l'eau est tarifée à un prix qui reflète sa rareté relative, cette caractéristique de la plante impose de mettre en perspective les pertes commerciales et les économies d'eau que suppose la réduction des quantités d'eau épandues. Mais ces mêmes considérations d'ordre économique ont des effets parfois inverses : le sorgho, utilisé pour l'alimentation animale, a beau être parfaitement adapté au climat sec du Texas, et présenter donc le double avantage de consommer très peu d'eau et de trouver des débouchés assurés pour le secteur de l'élevage, très développé dans cette région, il ne fait pas le poids face au coton, commercialement beaucoup plus intéressant mais qui requiert une irrigation importante. On touche là à deux problèmes importants que posent à la fois les habitudes de consommation et l'agriculture moderne : l'agriculture de rente, en privilégiant le rendement des cultures commerciales, n'induit-elle pas parfois des coûts environnementaux qui excèdent largement ses bénéfices socioéconomiques ? Ainsi, en Europe, l'extension de la culture du maïs, plus rentable que le blé ou l'orge, a conduit les agriculteurs a irriguer abondamment des terres dont l'exploitation reposait jusqu'alors sur les seules pluies, car le maïs demande plus d'eau, et les agriculteurs veulent maximiser leur rendement en ne dépendant plus des aléas des précipitations.

De plus, la systématisation de champs de très grandes dimensions est à l'origine d'un phénomène qui accroît la tension sur la ressource en eau. En effet, le sol des plaines céréalières de Beauce, de Brie, de Seine-Maritime, du Nord-Pas de Calais, est certes très épais et fertile, mais aussi instable : sous l'impact des gouttes de pluie, il se forme une croûte superficielle imperméable, propice au ruissellement et à l'érosion dès que la pente excède localement 3 à 4 %. Ce phénomène, dit de « battance », est dû à la très haute teneur de ces sols en limons, particules fines qui se soudent entre elles

35. Jacques Sironneau, *L'eau, nouvel enjeu stratégique mondial*, Économica, Paris, 1996, p. 22.
36. Agence de l'eau Adour-Garonne, 1998, citée par Roger Cans, *La ruée vers l'eau*, Gallimard, coll. « Folio », Paris, 2001, p. 110-111 ; Emmanuel Monnier, *Sciences et Vie*, nº 211, juin 2000, p. 150.

au contact de l'eau. Il suffit de 60 à 80 mm de pluie pour qu'une telle croûte se forme. Elle empêche l'eau de pénétrer le sol, d'une part, et, l'eau se mettant dès lors en mouvement au lieu de percoler dans la terre, favorise d'autant plus l'érosion qu'un faible nombre d'obstacles se présente sur son chemin. L'augmentation de la longueur des parcelles favorise donc le ruissellement au détriment de l'infiltration de l'eau, ainsi que la longueur des pentes ; or, lorsque celle-ci double, la vitesse de l'eau peut être quadruplée en fin de parcours[37] !

Quant à notre structure alimentaire, avec ses fortes proportions de viande dont la production, si l'on tient compte de toute l'eau utilisée pour assurer l'élevage des animaux (boisson, hygiène, et surtout production de la nourriture animale), est fortement consommatrice d'eau : n'est-elle pas aussi un facteur de forte intensité de l'emploi de l'eau ? Plus globalement, outre la question des quantités, se pose ainsi la question de la nature des cultures et des productions agricoles. Pierre Gourou avait déjà relevé le moindre gaspillage calorique des régimes alimentaires dominés par le végétal, puisque la production de viande suppose la forte consommation de végétaux par les animaux : « une même surface, de même rendement, peut nourrir six à sept fois plus d'Indiens que d'Étatsuniens[38] ». Le régime alimentaire occidental repose sur une proportion de viandes et de graisses animales très importante. Or, s'il faut 1 500 m^3 d'eau pour faire pousser 1 tonne de blé, et 4 500 m^3 d'eau pour 1 tonne de riz en culture inondée, la production d'une tonne de viande réclame près de 15 000 m^3 d'eau.

A contrario, la mise en œuvre de systèmes d'irrigation efficaces, en introduisant des coûts plus élevés, ne séduit pas nécessairement des gouvernements dont la politique consiste précisément à subventionner un secteur qu'ils estiment stratégique, ou qu'ils veulent voir employer une main-d'œuvre abondante qu'ils souhaitent voir demeurer dans les campagnes. C'est grâce à un programme de subventions massives que l'Arabie saoudite a pu devenir un producteur majeur de blé. Le royaume pompe des eaux fossiles pour satisfaire plus de 75 % de ses besoins en eau, et ce taux augmente rapidement du fait d'une politique délibérée d'encouragement à la culture du blé dans le désert. Cette politique agricole a permis au royaume de devenir autosuffisant en 1984, puis de devenir, brièvement, l'un des principaux exportateurs mondiaux (septième exportateur mondial en 1992)[39]. Mais, au rythme de pompage de 1995, et en supposant que 80 % des réserves d'eau puissent être exploitées, les gisements auraient

37. Marc Mennessier, « Après nous, le déluge », dossier « La France entre inondations et sécheresse », *Sciences et Vie*, numéro spécial, août 1992, p. 67-68.
38. Pierre Gourou, *Riz et civilisation*, Fayard, Paris, 1984, p. 11.
39. En 1970, le royaume produisait à peine 3 000 t de blé, puis 175 000 t en 1978 ; 2,5 Mt en 1986 ; puis 4,1 Mt en 1992 ; 1,2 Mt en 1994 et 2 Mt en 2000, pour une consommation intérieure de l'ordre d'un million de tonnes. La baisse des subventions au coût de l'eau est en grande partie responsable de la diminution de la production : les terres consacrées au blé ont chuté de 920 000 hectares en 1992 à 273 000 hectares en 1996 avant de remonter à 481 000 hectares en 2000. Christian Chesnot, *La bataille de l'eau au Proche-Orient*, L'Harmattan, Paris, 1993, p. 202 ; FAO, 2001.

Tableau 2.8.
Quantité d'eau approximative nécessaire à la production de quelques denrées alimentaires

Denrée – 1 kg	Quantité d'eau (litres)
Pomme de terre	500 à 1 500
Blé	600 à 2 000
Maïs	500 à 1 800
Riz pluvial	1 600 à 2 000
Riz inondé	4 000 à 5 000
Banane	346
Coton	4 500 à 5 500
Soja	900 à 2 750
Poulet	3 500 à 5 700
Porc	4 500 à 6 500
Bœuf	15 000 à 35 000

Sources : *Water : Canadian Needs and Resources*, Harvest House, Toronto, 1968, p. 49 ; Paul Simon, *Tapped Out*, Welcome Rain, New York, 1998, p. 141 ; Peter Gleick, *The World's Water 2000-2001*, Island Press, Washington, 2000, p. 78 ; *Far Eastern Economic Review*, 6 septembre 2001 ; CNRS, « Consommations agricoles », 2006.

Tableau 2.9.
Quantité d'eau requise pour produire le régime alimentaire moyen
Valeurs moyennes, en m³/personne/an

Région	Afrique sub-saharienne	Asie, économies planifiées	Asie du Sud, Asie de l'Est	OECD Pacifique	Ex-URSS
m³/personne/an	620	925	770	1 205	1 560
Région	**Amérique latine**	**Amérique du Nord**	**Europe de l'Ouest**	**Europe de l'Est**	**Moyen-Orient/Afr. du Nord**
m³/personne/an	1 035	1 830	1 700	1 435	1 080

Source : Peter Gleick, « Water for food : How much will be needed ? », *The World's Water, Biennal Report on Freshwater Resources 2000-2001*, Island Press, Washington, 2000, p. 66.

été taris en l'espace de 50 à 60 ans. Au rythme plus rapide qui était prévu pour les années 2000-2010, le tarissement serait intervenu beaucoup plus tôt[40]. Le gouvernement a fortement réduit les subventions des agriculteurs pour l'irrigation : les récoltes de blé ont chuté de 4,5 millions de tonnes (Mt) en 1993 à 1,2 Mt en 2005. L'Égypte, la Libye, les Émirats Arabes Unis, le Yémen pompent aussi activement dans des aquifères fossiles. Parfois cachés par leur intégration dans des statistiques à l'échelle de l'État, on rencontre des problèmes régionaux similaires de surpompage des aquifères en Inde, aux États-Unis, en Thaïlande : les subventions versées aux agriculteurs sur le prix de l'eau et sur le coût du pompage, en ne les obligeant pas à adapter leur consommation et leurs cultures au coût réel de la ressource, encouragent le gaspillage et l'usage à court terme d'une ressource que la prodigalité gouvernementale fait apparaître comme inépuisable.

Tableau 2.10.
Exemples de prélèvements excessifs dans les aquifères
Statistiques nationales

	Année	Volume pompé, en km³	Part de la recharge naturelle annuelle, %	Répartition sectorielle de l'usage des eaux pompées dans les aquifères, %			Année de la répartition
				Agriculture	Industrie	Domestique	
Arabie saoudite	1997	15,40	556,7	90	0	10	1990
Émirats arabes unis	1995	1,60	1 333,0	81	19		1995
Libye	2000	4,27	853,6	87	4	9	1995
Égypte	2000	7,04	541,5	42	0	58	1995
Israël	1996	1,20	234,0	80	2	18	1996
Jordanie	1995	0,51	185,0	66	4	30	1995
Algérie	1989	2,90	167,6	49	5	46	1989
Pakistan	1991	60,00	109,1	90	10		1991
Yémen	1985	1,40	88,5	?	?	?	1985
Belgique	1980	0,80	86,4	5	27	68	1980

Sources : World Resource Institute, « Groundwater and Desalinization », d'après des sources diverses, 2007, <http://earthtrends.wri.org/datatables>, consulté le 18 juin 2008 ; Christian Chesnot, « Pénurie d'eau au Proche-Orient », *Le Monde diplomatique*, février 2000 ; « Jordan navigates through hardest drought year in a phenomenal manner », *Jordan Times*, 3 janvier 2002.

40. Natasha Beschorner, « Water and instability in the Middle East », *Adelphi Paper*, nº 273, IISS, Londres, 1992, p. 16 ; Sandra Postel, « Facing water scarcity », *State of the World 1993*, Worldwatch Institute, 1993, p. 24.

1.7. Importer de l'eau virtuelle ?

Corollaire de cette interrogation, de nombreux observateurs ont diffusé le concept d'eau virtuelle, à savoir le remplacement, par les pays souffrant de graves difficultés d'approvisionnement en eau, des cultures par l'importation des mêmes denrées, libérant ainsi l'eau jusqu'alors employée pour l'irrigation vers des usages plus rentables, usages domestiques ou industriels. Ce concept d'eau virtuelle, s'il semble rationnel, heurte les sensibilités politiques. Pour des raisons sociales tout d'abord : la population rurale employée par le secteur agricole est encore très importante dans de nombreux pays en voie de développement. Supprimer leur activité économique implique de leur fournir une nouvelle activité, ne serait-ce que pour les empêcher de venir gonfler par leur exode les villes dont les infrastructures ne suffisent plus à la demande. Ensuite, l'idée d'importer de grandes quantités de denrées alimentaires qui étaient auparavant produites sur le territoire de l'État heurte la sensibilité politique de nombreux gouvernements, qui y voient un danger, à tort ou à raison, pour l'indépendance nationale. Cela dit, sans fanfare, les gouvernements se résolvent peu à peu à accroître leurs importations de denrées de base, quitte à produire plus de produits à plus forte valeur ajoutée destinés à l'exportation, comme les fruits et légumes. Depuis la fin des années 1980, le Moyen-Orient et l'Afrique du Nord ont importé 40 millions de tonnes de céréales et de farine par an. En termes d'eau virtuelle, c'est plus que la quantité d'eau du Nil utilisée pour l'agriculture dans toute l'Égypte. Cette eau virtuelle est immédiatement disponible, et, en plus, elle ne coûte pas cher pour l'instant : sur le marché actuel dominé par les États-Unis et l'Union européenne, le blé se vend à environ la moitié de son prix de revient[41]. Mais, et c'est là une réserve de taille, cette faiblesse des prix des céréales est peut-être conjoncturelle, si le secteur céréalier du nord de la Chine se dégrade et si l'eau de l'Ouest américain vient à manquer aux fermiers, on risque fort de voir les prix grimper.

1.8. Encourager la prise en considération de la valeur de l'eau

En Australie, les exploitants agricoles, comme c'était d'ailleurs la norme internationale, avaient tenu pour acquises les subventions gouvernementales pour couvrir les coûts de l'irrigation. Dans l'État de Victoria, une série de réformes fiscales, au cours de la décennie 1990, a mis un terme à ces pratiques : la crise fiscale du gouvernement l'a conduit à abandonner sa politique de subventions à l'irrigation.

Après un rejet initial de cette réforme, les exploitants ont su s'adapter et faire amender le projet. Tout d'abord, à partir du moment où ils allaient devoir payer l'intégralité du coût de l'eau, ils ont exigé que les agences de distribution qui les facturaient leur soient redevables ; cette imputabilité accrue des services de distribution a conduit les gestionnaires de ces agences à bonifier leur gestion. Les coûts globaux en ont été

41. John Allan, « Les dangers de l'eau virtuelle », *Le Courrier de l'Unesco*, février 1999, <http://www.unesco.org/courier/1999_02/fr/dossier/intro33.htm>.

réduits de 40 %. De plus, les exploitants agricoles, désormais responsables des investissements structurels et de leur entretien, ont dû se poser la question de la rentabilité hydraulique de ceux-ci ; dans de nombreux cas, les exploitants se sont rendu compte que de nombreuses infrastructures pouvaient être abandonnées sans que la qualité du service ne soit substantiellement affectée. Enfin, les exploitants ont largement adopté les mécanismes de transfert de droits de l'eau et de salinisation de l'eau, mécanismes institués afin de favoriser l'allocation de la ressource à des usages de plus forte valeur ajoutée. Autre heureuse conséquence, la mise en œuvre de ces mécanismes a, de plus, contribué à sensibiliser les exploitants aux questions de dégradation et de salinisation des sols, et à la nécessité d'une gestion plus durable de l'eau et des sols[42].

Encourager la prise en considération de la valeur de l'eau est une solution à la question de la rationalité économique de son usage agricole dans un contexte de rareté relative. On présente souvent la dialectique de son partage à l'intérieur d'une société comme relevant d'un nécessaire choix entre un secteur ou un autre. Mais prendre en considération la valeur de l'eau fait également surgir des solutions envisageables. La voie de la coopération est possible entre les agriculteurs, grands consommateurs d'eau, et les villes et les industries, dont les besoins augmentent rapidement. Si les investissements destinés à rationaliser l'usage agricole de l'eau coûtent si cher, pourquoi ne pas les faire financer par les industries et les villes ? Des villes comme Beijing et Los Angeles l'ont compris, qui ont ainsi financé de tels travaux en échange des surplus d'eau dégagés par le meilleur rendement hydraulique des cultures. Les agriculteurs restent ainsi en affaires et voient leur rendements potentiellement accrus ; la production agricole est maintenue, voire améliorée, et les campagnes ne sont pas désertées ; les villes et les industries disposent d'un approvisionnement en eau assuré pour de nombreuses années, à des coûts souvent bien inférieurs aux solutions comme le dessalement, le forage de plus en plus profond ou la construction d'aqueducs de plus en plus lointains et controversés[43].

1.9. Introduire une tarification de l'eau

Un débat parfois acrimonieux oppose les partisans d'une eau considérée comme patrimoine mondial de l'humanité et d'un droit inaliénable de l'accès à l'eau pour tous, à ceux qui voient plutôt l'eau comme un bien économique, donc commercialisable et par conséquent soumis aux règles comptables de la nécessaire rentabilité. Par delà cette opposition un peu manichéenne, il apparaît de plus en plus que l'introduction de mécanismes destinés à souligner la valeur de l'eau, sans pour autant qu'il s'agisse de rentabiliser sa distribution, contribuerait déjà partiellement à réduire la consommation, d'une part, et à dégager des sommes qui pourraient être mises à profit soit

42. *World Water Vision*, UNESCO, Paris, 2000, p. 39.
43. Sandra Postel et Aaron Wolf, « Dehydrating conflict », *Foreign Policy*, sept./oct. 2001, version Internet.

pour desservir un plus grand nombre d'individus, par exemple, ou encore développer des systèmes de recyclage, encourager les exploitants agricoles à se tourner vers des techniques plus économes en eau. Ainsi, la World Water Vision, présentée par le Conseil mondial de l'Eau au sommet de La Haye en mars 2000, prévoit-elle des investissements, pour développer les réseaux de distribution et d'assainissement, de l'ordre de 4 500 milliards de dollars pour les 25 prochaines années[44]. L'ampleur de ces chiffres illustre la difficulté qu'il y aurait à assurer ces travaux sans qu'une quelconque forme de tarification ne soit introduite.

Tarification de l'eau n'implique pas nécessairement cherté, ni privatisation à de grandes multinationales souvent mal perçues par les opinions. Une tarification raisonnable permet au contraire de planifier des investissements pour conduire l'eau potable à ceux qui en sont privés : ainsi, à Durban (Afrique du Sud), la municipalité a exigé, dans son contrat avec Vivendi, l'instauration d'un service minimum permettant aux plus pauvres de puiser 6 m^3 par mois par personne gratuitement dans un réservoir à moins de 200 m de chez eux. De fait, c'est la facturation des plus aisés qui permet de financer la construction des infrastructures et d'assurer une distribution d'eau potable aux plus défavorisés[45]. Il importe de souligner qu'en l'absence de connexion aux aqueducs, ce sont souvent les pauvres qui paient leur eau le plus cher : 81 ¢ par m^3 à Karachi au porteur d'eau en 1997, contre 14 ¢/m^3 pour l'eau de l'aqueduc ; 1,64 \$/m^3 à Phnom Penh contre 9 ¢/m^3 ; 3 \$/m^3 à Lima, contre 30 ¢/m^3 pour l'eau de l'aqueduc ; 4,74 \$/m^3 à Manille, contre 11 ¢/m^3 pour l'eau de l'aqueduc[46]. À Cochabamba, ville devenue symbole de la lutte contre la privatisation des services d'eau, les mouvements d'opposition à l'entreprise privée mentionnent peu que 40 % de la population n'est toujours pas branchée au réseau de distribution d'eau.

Au Québec, l'installation de compteurs dans la petite ville de Sainte-Catherine-de-Portneuf a permis de réaliser des économies d'eau de 50 %. En Alberta, la population d'Edmonton, équipée de compteurs, consomme 33 % moins d'eau par habitant que dans sa rivale Calgary, où ces équipements sont absents. On note ainsi que les distributeurs de matériel de bricolage proposent beaucoup plus d'équipements destinés à réduire la consommation domestique (pour les robinets, les douches, les toilettes) dans les municipalités qui tarifent leur eau, preuve, si besoin était, que la facturation de celle-ci amène le citoyen à réduire sa consommation. Cependant, les chercheurs de l'INRS-Eau soulignent le faible impact, à long terme, d'une tarification peu chère ; pour avoir un effet durable sur la consommation, l'installation de compteurs doit s'accompagner de campagnes de sensibilisation aux coûts environnementaux et financiers d'une consommation excessive, mais aussi introduire une tarification suffisamment

44. *Le Monde*, 20 février 2001.
45. Sophie Coisne, « De l'eau pour tous », *Sciences et Vie*, n° 211, juin 2000, p. 132.
46. Robin Clarke et Jannet King, *The Water Atlas*, New Press, New York, 2004, p. 85.

incitative pour que le consommateur s'efforce de contrôler sa facture[47]. La tarification doit aussi tenir compte des usages incompressibles de l'eau, notamment pour l'hygiène et la consommation directe, qui expliquent en partie la faible élasticité de sa demande[48]. C'est pourquoi le recours à cette approche implique de bas coûts pour les volumes de base.

La rationalité des très efficaces programmes de recyclage de l'eau industrielle provient de cette tarification de l'eau. « L'eau devient plus chère, les industriels ont de plus en plus intérêt à l'économiser en optimisant les processus et en la recyclant à la sortie de chaque unité de travail », précise Roger Ben Aïm, chercheur au Laboratoire d'ingénierie des procédés de l'environnement (LIPE). C'est ainsi que la pollution industrielle a baissé de 50 % en 20 ans, sous la pression conjuguée de l'opinion publique[49], des amendes des pouvoirs publics… et des intérêts bien compris des industriels, qui veulent à la fois une eau propre et une réduction de leurs coûts[50]. En 1930, il fallait 200 m^3 d'eau pour faire une tonne d'acier aux États-Unis ; il en faut maintenant 20, et les meilleurs procédés coréens ne demandent que 4 m^3. Les prélèvements industriels ont ainsi diminué, en France par exemple, de 5 107 millions m^3 en 1985 à 3 942 millions m^3 en 1995[51], puis 2 900 millions m^3 en 2006[52]. Dans le secteur agricole, la tarification est également un facteur très efficace de régulation de la consommation. Le cas de la nappe de l'Astien, dans le sud de la France, en est un bon exemple. Le surpompage, en bonne part d'origine agricole, menaçait non seulement les quantités d'eau futures, mais la pérennité même de la nappe, car il favorisait l'intrusion d'eau salée. Une taxe de prélèvement de 0,46 €/m^3 (42 ¢) a été introduite. Compte tenu du climat, toute culture irriguée nécessitait entre 2 000 et 5 000 m^3 d'eau par hectare, soit un coût de revient de 900 à 2 300 €/ha (840 à 2 100 $/ha) : prohibitif, ce coût a conduit à l'arrêt

47. René Vézina, « Les comptes de ma mère l'eau », *Québec Sciences*, juillet 1996, p. 21-24. Des résultats similaires ont été obtenus dans une étude menée par Western Resource Advocates (Colorado) sur les structures tarifaires en Utah. Robert Glennon, *Unquenchable. America's Water Crisis and What to Do About It*, Island Press, Washington, 2009, p. 227.
48. Une faible élasticité implique que la diminution de la demande sera proportionnellement moins grande que la hausse des tarifs ; ainsi, une augmentation de 10 % des tarifs induira une baisse de la demande domestique de l'ordre de 0,2 à 3 % selon la structure des usages, les revenus, la région… « Consommation domestique d'eau potable et tarification », *INRA Sciences sociales*, vol. 11, nº 5, décembre 1998 ; Orange Water and Sewer Authority, *Conservation Pricing Study*, <http://owasa.org/pages/WaterConservationStudy.asp>, consulté le 10 février 2005.
49. Opinion publique manifestement de plus en plus sensibilisée à ces questions de la qualité de l'eau et de la pollution industrielle, en témoignent des films comme *A Civil Action* (Steven Zaillian, 1999), *Erin Brockovich* (Steven Soderbergh, 2000). Cependant, la presse fait beaucoup plus largement écho, aujourd'hui, aux inquiétudes concernant les pollutions d'origine agricole.
50. Anne Debroise, « Industrie : la voie du recyclage », *Sciences et Vie*, nº 211, juin 2000, p. 68-73.
51. Peter Gleick, « La valeur d'une goutte d'eau », *Pour la Science*, nº 282, avril 2001, p. 32.
52. Agences de l'eau/SOeS, <http://www.eaufrance.fr/spip. php ?rubrique91>, consulté le 14 juin 2010.

des cultures irriguées et à la reconversion des exploitations agricoles[53]. Outre une sensibilisation du public, c'est essentiellement la tarification de l'eau à un prix plus proche de sa valeur économique qui est aussi à l'origine de la diminution des prélèvements aux États-Unis[54].

Cette notion de valeur économique de l'eau va de pair avec la nécessité, à plus ou moins brève échéance, de porter sur la place publique le débat sur la rationalité de l'attribution de la ressource. En particulier, pour le secteur agricole, se pose de façon aiguë la question de la rentabilité, non seulement comptable, mais aussi hydraulique de l'eau prélevée. La valeur actuelle de l'eau pompée dans les nappes fossiles saoudiennes, par exemple, peut sembler élevée au gouvernement du royaume à court terme, mais qu'en sera-t-il lorsque l'épuisement des nappes obligera la construction de toujours plus de centrales de dessalement, voire le rationnement ou l'importation d'eau qui introduira une dépendance à laquelle le royaume souhaitait justement se soustraire en favorisant son autosuffisance agricole ? Faudra-t-il alors complètement sacrifier le secteur agricole ? En Californie, ce secteur représente 75 % des volumes d'eau consommés, mais sa contribution au produit intérieur de l'État n'est que de 5 %. Les importantes subventions fédérales à l'irrigation dans l'Ouest américain encouragent le développement de cultures qui sont à la fois de faible valeur et fortement consommatrices en eau. Quatre cultures – coton, riz, luzerne, et pâturages irrigués – y consomment 57 % de l'eau agricole mais ne constituent que 17 % de la valeur globale des productions. En fait, tant que la ressource disponible permettait physiquement un tel développement, pour peu économiquement rationnel qu'il soit, la question de l'arbitrage ne se posait pas ; à partir du moment où les droits sur l'eau (« *water rights* ») des exploitants agricoles gênent le développement urbain et industriel, la pression en faveur d'une réallocation de l'eau par le biais d'une tarification, à défaut d'une remise en cause de la propriété de l'eau de ces fermiers, se fait croissante. Alternative à un arbitrage que récusent la plupart des exploitants agricoles de l'Ouest, une solution consisterait à accroître encore le volume disponible – à importer de l'eau du Canada, par exemple.

Il ne faut cependant pas considérer la tarification comme une panacée. Certes, elle est un outil pour introduire une certaine rationalité économique dans des projets qui tiennent parfois plus des ambitions géopolitiques que de la réelle logique économique. Elle pourrait permettre, parfois, de remettre en cause, implicitement, le poids des représentations géopolitiques des États[55]. Mais l'introduction d'un marché de l'eau

53. Sophie Coisne, « Les conséquences d'une pénurie annoncée », *Sciences et Vie* n° 211, juin 2000, p. 115.
54. Eugene Stakhiv, US Army Corps of Engineer, cité par Marq de Villiers, *Water*, Stoddart, Toronto, 1999, p. 107.
55. Hillel Shuval, « La dernière goutte », RDI, diffusé à Montréal le 17 juin 2001 ; Annabelle Boutet, « L'Égypte et la gestion internationale du bassin du Nil. Entre diplomatie et affairisme », document rédigé dans le cadre du Projet Thétys, « L'eau et la Méditerranée », Institut pluridisciplinaire de l'eau et de l'environnement, Faculté de droit et de science politique d'Aix-Marseille, 2001, p. 15-16.

n'implique pas l'absence de règles conventionnelles : celles du marché, également fondées sur des représentations que celles des logiques d'État. En particulier, développer un marché strictement financier pour l'eau en Israël n'implique-t-il pas la confiscation au bénéfice des Israéliens, avec des arguments économiques cette fois-ci, de l'eau de la région, dans la mesure où les fermiers palestiniens n'ont absolument pas les moyens financiers de leurs homologues israéliens ?

1.10. Limiter la pollution

Un autre facteur vient considérablement réduire les volumes d'eau disponibles pour la consommation humaine : la pollution. Il est possible de nettoyer les fleuves, et le Rhin en est un bon exemple, puisque, à la suite de la catastrophe de 1986, de grands efforts ont été déployés par les pays riverains pour réduire les niveaux de pollution industrielle et domestique ; les saumons et les truites de mer, qui avaient totalement disparu, ont refait leur apparition dans le fleuve en 1995, et l'on peut de nouveau pomper son eau pour produire de l'eau potable pour les riverains. Les saumons sont également de retour dans la Tamise[56]. Mais la pollution contamine parfois les sols, longtemps après l'élimination de la source – on parle de pollution rémanente – et s'installe dans les nappes aquifères ou dans les sédiments, d'où il devient très difficile de la chasser. En France, les autorités publiques ont dû interdire en 2007 toute pêche dans le Rhône après la découverte de taux très importants de polychlorobiphényles (PCB) dans la chair des poissons, alors même que ce produit est interdit depuis 1987. Des enquêtes subséquentes ont révélé de fortes concentrations de PCB dans les sédiments du fleuve – une pollution appelée à durer, car les PCB ne sont ni solubles ni biodégradables – d'où ils continuent à polluer toute la chaîne alimentaire à partir des animaux fouisseurs[57]. Cette pollution semble généralisée : selon une étude effectuée par les réseaux de surveillance des milieux aquatiques du ministère de l'Écologie, avec l'appui des Agences de l'eau, la Seine (en aval de Rouen), la Loire et certains de ses affluents (notamment l'Allier), le Rhin, la Moselle, ainsi que les canaux de l'Artois et de Picardie sont affectés par cette pollution aux PCB[58]. En Pologne, 75 % des rivières sont très polluées, du fait de l'absence d'assainissement urbain, d'une industrie lourde vétuste et conçue sans souci pour l'impact des effluents, et d'une agriculture peu contrôlée. La part de ces eaux considérée comme acceptable pour fournir de l'eau aux usines de potabilisation est passée, de 1972 à 1992, de 32 % à 5 %. En Russie, pour les mêmes raisons, les eaux de la Volga sont déclarées insalubres à 97 %… En Chine, 40 %

56. Michael Keating, *To the Last Drop. Canada and the World's Water Crisis*, Macmillan, Toronto, 1986, p. 207 ; Hans Silvester *et al.*, *L'eau, entre ciel et terre*, La Martinière, Paris, 2000, p. 204.
57. *Le Figaro* (Paris), 15 octobre 2007.
58. *Le Monde*, 9 octobre 2007.

de l'eau disponible n'est plus potable, car elle a été contaminée par les aciéries de village et toutes les industries rurales implantées hâtivement durant la période du Grand Bond en avant[59].

La pollution n'est pas seulement d'origine industrielle, et on a vu que cette dernière a tendance à diminuer. La pollution procède aussi de la consommation domestique, et, surtout, du secteur agricole, à cause du recours à des quantités croissantes d'engrais et de pesticides, surtout dans les zones de grande monoculture. En France, l'agriculture est responsable de 69 % de la consommation d'eau. Le ministère français de l'Environnement estimait en 2005 que 37 % des réserves d'eau douce étaient menacées par la pollution azotée, soit essentiellement d'origine agricole. Un tiers de la nappe phréatique de la vallée du Rhin serait non potable, à cause des nitrates, mais aussi, et c'est plus grave, de pesticides et d'insecticides[60]. « La modernisation et l'intensification de l'agriculture ont eu un impact considérable sur les ressources en eau. Les prélèvements destinés à l'irrigation ont augmenté de 41 % entre 1988 et 1995 ; 25 % des captages d'eau potable délivrent une eau dont la teneur moyenne en nitrates dépasse 40 mg/l [une teneur qui impose la prise de mesures de précaution] et 46 % de la surface agricole utile est classée en zone vulnérable aux pollutions azotées[61]. » Sur plus du tiers du territoire beauceron, les nitrates dans l'eau des captages dépassent le seuil maximal de potabilité de 50 mg/l, un seuil dépassé dans près du quart des nappes aquifères européennes[62]. Chaque année, de nombreux captages d'eau potable doivent être fermés parce que leur eau, polluée par les infiltrations d'origine agricole, est devenue impropre à la consommation : 350 dans le bassin Seine-Normandie entre 1989 et 2000 ; 55 dans le bassin Loire-Bretagne pour la seule année 1997[63]. En 1997, l'Institut français de l'environnement (IFEN) notait que « l'agriculture est responsable en France des deux tiers des apports de pollution azotée aux eaux superficielles, et son rôle est déterminant dans la pollution des nappes[64] ». Si les doses d'engrais minéral azoté appliquées à l'hectare se sont stabilisées depuis 1990 autour de 100 kg/ha – contre 75 en 1981-82 – et si le phosphore et le potassium sont appliqués à des doses de plus en plus faibles depuis cette date, respectivement 28 et 37 kg/ha contre 58 environ sur la période

59. Postel, Sandra, *Last Oasis : Facing Water Scarcity*, WorldWatch Institute, Norton, New York, 1997 ; Roger Cans, *La ruée vers l'eau*, Gallimard, Paris, 2001, p. 48-50.
60. *Libération*, 7 mars 2005.
61. Dominique Dron, chargée de recherches à l'Institut national de la recherche agronomique (INRA), dans le rapport *Agriculture et monde rural, qualité oblige*, La Documentation française, Paris, 1998, rédigé pour la cellule prospective et stratégie du ministère français de l'Environnement. Citée par *Libération*, 27 juin 2001.
62. Jean-Luc Pujol et Dominique Dron, « Agriculture, monde rural et environnement : qualité oblige », *Le Courrier de l'environnement*, nº 37, août 1999 ; *Le Monde*, 27 août 2001.
63. Cour des comptes, *Préservation de la ressource en eau face aux pollutions d'origine agricole : le cas de la Bretagne*, février 2002, Paris, p. 36.
64. IFEN, *Agriculture et environnement : les indicateurs*, 1997 et 1998.

1981-1982[65], sans doute ces quantités sont-elles encore trop élevées par rapport à la capacité d'absorption du milieu. En 2006, l'IFEN note encore, malgré les discours gouvernementaux sur la nécessité de réduire cette pollution, que « les apports diffus d'origine agricole, nitrates et pesticides, polluent de façon significative une grande partie des cours d'eau et des nappes[66] ». Dans un rapport de 2002, la Cour des comptes a dressé un bilan très pessimiste de la politique de l'eau en Bretagne et des mesures de « préservation de la ressource en eau face aux pollutions d'origine agricole », relevant que 310 millions d'euros de fonds publics avaient été investis depuis 1993 « sans que la qualité des eaux témoigne d'aucune amélioration significative[67] ». Le rapport Miquel, établi en mars 2003, conclut à « un double constat d'échec » avec « le bilan très médiocre des actions de protection de la ressource » et l'inadaptation du cadre communal pour la gestion de l'eau[68]. Le Tribunal administratif de Rennes a condamné l'État français en 2007 puis en 2009 pour ne pas avoir pris les mesures nécessaires à la protection des ressources en eau face à ces dérives de l'agriculture intensive[69].

En 2004, l'IFEN estimait que 200 pesticides différents étaient présents dans les eaux en France. Jusqu'à 80 % des eaux de surface et 57 % des eaux souterraines étaient polluées[70]. En 2007, une autre étude avance que 91 % des eaux de surface testées et 55 % des eaux souterraines contiennent au moins un pesticide[71]. Cette pollution est souvent significative : « 36 % des points de mesure en eaux de surface et 25 % des points de mesure en eaux souterraines ont une qualité moyenne à mauvaise. Pour 10 % des points d'observation, les teneurs en pesticides observées peuvent affecter de manière importante les équilibres écologiques ou ne peuvent permettre l'utilisation de la ressource pour l'approvisionnement en eau potable » (IFEN, 2007, p. 11). Le record de contamination se trouve en Bretagne, dans le bassin de l'Elorn (Finistère), qui alimente en eau potable le tiers de ce département de 880 000 habitants : la concentration de

65. Chapitre « Agriculture » du Rapport sur l'état de l'environnement en France – Édition 2006, IFEN, p. 66.
66. Chapitre « Eau » du Rapport sur l'état de l'environnement en France – Édition 2006, IFEN, p. 206.
67. *Le Monde,* 7 décembre 2002.
68. Cité dans le chapitre « Eau » du Rapport sur l'état de l'environnement en France – Édition 2006, IFEN, p. 193.
69. « Algues vertes et pollutions de l'eau », <http://www.partagedeseaux.info/article347.html>, consulté le 14 juin 2010 ; « Algues vertes : l'État définitivement condamné », <http://seaus.free.fr/spip. php ?article542>.
70. IFEN, « Les pesticides dans les eaux. Données 2002 », *Études et travaux*, vol. 42, juillet 2004.
71. IFEN, « Les pesticides dans les eaux. Données 2005 », dossier nº 9, décembre 2007, <http://www.ifen.fr/publications/le-catalogue-des-publications/les-dossiers/dernieres-publications.html>.

glyphosate, agent herbicide puissant et principal ingrédient actif du *Roundup*[72], herbicide interdit au Québec depuis 2003 mais encore employé en France, était en octobre 1999 de 172 µg/litre, soit 172 fois la norme permise.

Le Danemark a également interdit en 2003 la pulvérisation de glyphosates, après la publication de données indiquant qu'on en a retrouvé dans les sources d'eau potable du pays. Ce produit chimique s'est infiltré dans le sol en contaminant les eaux souterraines à un taux cinq fois supérieur au niveau permis pour l'eau potable, selon des analyses faites par l'Institut de recherche géologique du Danemark et du Groenland (IRGDG)[73].

Au Canada, la qualité des eaux est aussi de plus en plus compromise par l'intensification de l'élevage. À Lethbridge, c'est une ferme de 80 000 porcs qui pourrait bientôt voir le jour ; elle produirait autant de déjections qu'une ville de 240 000 habitants, mais sans aucun traitement, car la législation y est très favorable aux activités d'élevage[74]. En 1996, une étude du ministère québécois de l'Environnement relevait que les quantités de fumier épandues sur les terres agricoles dépassaient 3,2 fois les besoins en phosphore des plantes, et par plus de 2 fois les besoins en azote ; l'excédent se retrouve, à moyen terme, dans les cours d'eau et les nappes phréatiques[75]. À Walkerton, en Ontario, de l'eau contaminée par les infiltrations d'origine agricole a causé la mort de sept personnes en mai 2000 ; en avril 2001, c'est à North Battleford, en Saskatchewan, que l'eau a été rendue impropre à la consommation du fait d'une pollution d'origine agricole. En mai 2001, le directeur de l'Institut national de recherche sur les eaux d'Ottawa (INRE) a estimé qu'il était temps de revoir la législation qui encadre la production agricole : « nous devons commencer à traiter [les grandes exploitations] comme des usines de transformation industrielle plutôt que comme des fermes » afin de limiter les risques de pollution des nappes et d'eutrophisation des cours d'eau et des lacs[76]. Par ailleurs, c'est aussi pour assurer la pérennité de la qualité de l'eau de certains de ses aquifères que la ville de Toronto a décidé, au printemps 2001, de limiter les projets de développement immobilier à sa périphérie[77].

---

72. Le *Roundup* est produit par Monsanto, qui a été condamné pour publicité mensongère en janvier 2007 en France après avoir affirmé que son herbicide était « sans danger » et « biodégradable ».
73. Centre d'agriculture biologique du Canada, 15 septembre 2003.
74. *L'Actualité*, 1er décembre 1996 ; 15 septembre 2000. La seule contrainte, inexistante dans de nombreux États américains, consiste en l'entreposage provisoire du purin dans des fosses.
75. *Le Devoir*, 18 juin 1996.
76. *La Presse*, 7 mai 2001.
77. *Le Radiojournal*, Société Radio-Canada, Montréal, 17 mai 2001.

Depuis l'été 2006, le Québec est frappé par des proliférations d'algues bleues, ou cyanobactéries, dans les lacs du sud de la province. Largement répercutés dans les médias, ces épisodes, qui nuisent au tourisme et gênent les riverains qui voient leur chalet jouxter des nappes d'eau verdâtre et malodorante, sont en bonne part dus à la mauvaise gestion des ruissellements et à l'eutrophisation des lacs. L'impact des changements climatiques y a peut-être contribué : de 1960 à 2003, la température annuelle moyenne a grimpé de 0,5 à 1,2 °C dans le Québec méridional, favorisant la prolifération des cyanobactéries. Mais, fondamentalement, les causes de ce phénomène sont l'agriculture et le déboisement. Les pratiques agricoles se traduisent par l'épandage de quantités croissantes d'engrais, tandis que les surfaces boisées se réduisent et que la réglementation concernant les bandes riveraines est rarement respectée[78]. *A contrario*, la rivière voisine d'exploitations d'un projet pilote où on a introduit des pratiques plus environnementales – bandes riveraines enherbées et plantées d'arbres ; semis direct sans labour ; cultures de couverture après la récolte pour stabiliser le sol ; dispositifs réduisant le ruissellement et favorisant la percolation vers les aquifères ; plantation de peupliers qui absorbent l'eau et le phosphore – a vu les quantités de phosphore et de nitrates diminuer de 42 et 29 % respectivement.

2. Un raisonnement classique : accroître le volume de la ressource

2.1. Les dérivations massives d'eau

En effet, si l'eau se fait rare ici, pourquoi ne pas aller la chercher là où elle est abondante ? De cette question, en apparence toute simple, procèdent les grands projets de dérivation de l'eau douce. Les aqueducs, une fois construits, permettent le transfert de vastes quantités d'eau sur de grandes distances à de faibles coûts. Les Soviétiques en Asie centrale et les Américains ont fait de cette technique d'apport de volumes considérables, un élément central de leur stratégie de mise en valeur de terres agricoles, avec les canaux issus des fleuves Syr et Amou, pour les premiers ; avec les multiples canaux du Midwest et de la côte ouest, dont le Colorado est devenu une artère majeure, pour les seconds. L'argument de la rationalité de l'usage de l'eau là où l'on en avait besoin s'est doublé, depuis peu, de celui de la nécessité morale de l'aide des pays fortement dotés en eau potable envers ceux qui en manquent[79]. Il deviendrait ainsi immoral de refuser d'empêcher l'eau de ses rivières de s'écouler « en pure perte » vers la mer, alors que des millions de personnes verraient leur niveau de vie amélioré pour peu que ces

78. Mélanie Saint-Hilaire, « Algues *blues*. Menaces sur nos lacs », *Québec Sciences*, mai 2008, p. 23.
79. Jean-Louis Sasseville, chercheur à l'INRS-Eau, entrevue avec l'auteur du 21 avril 1999.

rivières soient harnachées et dérivées. De fait, les nouveaux projets d'exportation massive d'eau semblent fleurir, à Terre-Neuve[80], en Autriche[81] et même en Iran, où pourtant l'approvisionnement en eau est une contrainte majeure[82].

Mais la simplicité apparente de la prémisse de la dérivation se heurte à deux obstacles majeurs. Tout d'abord, son coût de revient global. D'une part, l'eau est lourde et l'acheminer sur de longues distances impose de la pomper, d'où une dépense énergétique importante. De plus, sur de grandes distances il arrive d'avoir à faire monter l'eau ; or, 100 mètres de dénivellation à franchir consomment autant d'énergie qu'un transport horizontal de 100 km[83]. D'autre part, tout comme les projets de barrages, les projets de dérivation significatifs représentent des investissements majeurs ; au Canada, le canal GRAND, qui devait apporter de l'eau d'une baie James endiguée vers les Grands Lacs, avait été évalué à près de 100 milliards de dollars en 1983 ; le barrage Auburn sur la rivière Américaine, en Californie, coûterait entre 1 et 4 milliards de dollars, selon le projet final retenu, mais ne contiendrait que le cinquantième du réservoir Hoover, construit pour un coût considérablement moindre[84]. Le projet turc de pompage des eaux des rivières Seyhan et Ceyhan (aqueduc de la Paix) vers la Syrie, Israël et l'Arabie saoudite, était évalué à environ 21 milliards de dollars en 1990[85]. Le projet espagnol de détournement des eaux de l'Èbre vers les régions méridionales, annulé en 2004, aurait coûté 24 milliards de dollars selon des chiffres de 2000. Il prévoyait le détournement de 2,9 millions m^3/jour, essentiellement (82 %) vers le sud de l'Espagne (bassins du Júcar, de la Segura et du Sur), le reste vers la Catalogne. Selon les projets du gouvernement madrilène, le mètre cube ainsi acheminé serait revenu

80. *La Presse*, 13 mai 2001. Selon le premier ministre Roger Grimes, « la plupart des lacs et des cours d'eau [de Terre-Neuve] ne font que se déverser à partir d'une source d'eau jusque dans l'océan… La demande en eau douce est particulièrement forte au Texas et au Nouveau-Mexique. »
81. *La Presse*, 19 mars 2001. Selon certains experts, l'Autriche pourrait approvisionner environ 440 millions de personnes en eau courante.
82. *La Presse*, 19 juin 2001. Au coût de 2 milliards de dollars, un aqueduc de 550 km doit conduire de l'eau pompée du réservoir de Karkheh, au Khouzistan, en passant sous le golfe Arabo-Persique sur 220 km afin d'éviter l'Irak avant de rejoindre la côte koweïtienne. Le maître d'œuvre serait la société britannique Gulf Utilities. Cette annonce survient alors que le gouvernement iranien rapporte que les réserves d'eau iraniennes ont diminué de 45 % sur 4 ans du fait d'une grave sécheresse : le réservoir de Karaj, principale source d'eau pour Téhéran, est confronté à une baisse de débit de 64 % par rapport à 2000.
83. Yuan Zhou et Richard Tol, « Evaluating the costs of desalination and water transport », *Working Paper FNU-41*, 9 décembre 2004, <http://econpapers.repec.org/paper/sgcwpaper/default2.htm>, consulté le 20 mai 2008.
84. Peter Gleick, « Conflict and cooperation over fresh water », dans *The World's Water, The Biennial Report on Freshwater Resources 1998-1999*, Island Press, Washington, 1998, p. 16.
85. René Maury, « "L'idropolitica", un nuovo capitolo della geografia politica ed economica. » *Rivista di Geografia Italiana*, 99, 1992, p. 729 ; Tarek Majzoub, *Les fleuves du Moyen-Orient*, L'Harmattan, 1994, p. 211.

en moyenne à 52 ptas, soit 1,78 $[86]. Le canal du Central Arizona Project, qui conduit 5 millions m³ par jour du Colorado au centre de l'Arizona, pour des fins d'irrigation et d'alimentation des centres urbains en pleine expansion de Tucson et Phœnix, a coûté au trésor public américain 4 milliards de dollars pour sa construction achevée en 1993. Les coûts des travaux de construction du Grand Fleuve artificiel, un ensemble d'aqueducs destiné à conduire 2,25 milliards m³ d'eau des aquifères fossiles du Sahara aux centres urbains de Libye, étaient estimés à 18 à 21 milliards de dollars en 1989, à 30 milliards en 2000[87]. Le projet de dérivation des eaux du lac Assouan vers le désert occidental, qui doit bonifier 600 000 hectares de terres (canal Toshka) coûterait globalement 420 milliards de livres égyptiennes (106 milliards de dollars ; 80 milliards de dollars selon une autre source)[88].

De fait, en des temps de contraintes budgétaires, de nombreux projets ont ainsi été abandonnés, mais peut-être ne s'agit-il que de mises à l'écart provisoires. Les opposants à ces détournements ne se font pas faute de souligner les coûts fort élevés de ces projets, qui viendraient grever les budgets des gouvernements. Ils soulignent aussi qu'au contraire de l'argument moral invoqué par les promoteurs, cette technique, à cause des sommes énormes qu'elle implique, « étanchera la soif des riches[89] ». Dans le cas du Canada, ce sont essentiellement les États-Unis qui auraient les moyens financiers de la construction de tels projets de détournement. Les opposants invoquent au contraire la nécessité, avant d'envisager des détournements massifs fort coûteux et aux conséquences environnementales souvent difficiles à évaluer, d'épuiser le recours à des solutions domestiques, soit le recours à des économies d'eau et à l'arbitrage interne (la capacité sociale d'adaptation évoquée précédemment).

Les conséquences environnementales constituent le second obstacle à la réalisation de ces projets d'infrastructure. L'argument des milieux d'affaires favorables aux exportations d'eau et aux lobbies nord-américains qui poussent dans ce sens, essentiellement les groupes de pression des entreprises agricoles de l'ouest des États-Unis, selon lequel l'eau des fleuves se jette dans la mer en pure perte, ne tient pas au plan environnemental : cette eau fait partie d'un réseau hydrographique et d'un ensemble écosystémique. Des ponctions massives ne pourraient qu'y induire des conséquences majeures ; par exemple, le détournement des eaux de l'Ob, fleuve sibérien, vers l'Aral, aurait eu des conséquences majeures pour l'océan Arctique : la réduction importante de l'apport d'eau douce induirait une diminution de l'englacement, ce qui

86. *El País* (Madrid), 10 février 2001 ; *Le Monde*, 20 février 2001.
87. George Joffé, « The issue of water in the Middle East and North Africa », dans Caroline Thomas et Darryl Howlett (dir.), *Resource Politics. Freshwater and Regional Relations*, Open University Press, Philadelphie, 1995, p. 82 ; Georges Mutin, *L'eau dans le monde arabe*, Ellipses, Paris, 2000, p. 26.
88. *Al-Ahram Weekly*, 18-24 février 1999, nº 417, *Site Selection*, mars 2000, p. 206 ; Frédéric Lasserre, « La guerre de l'eau aura-t-elle lieu ? », dans Frédéric Lasserre et Emmanuel Gonon, *Espaces et enjeux : méthodes d'une géopolitique critique*, L'Harmattan, Montréal, 2002, p. 259.
89. Louise Vandelac, « L'eau : un droit de vie ou de mort », *Recto-Verso*, mars/avril 2001, p. 21.

entraînerait une modification des bilans d'échanges énergétiques et des perturbations climatiques difficiles à modéliser[90]. De même, dans le bassin des Grands Lacs et du Saint-Laurent, les grands débits sortants des Grands Lacs « procurent un apport en eau douce nécessaire à des lieux de pêche aussi éloignés que le golfe du Maine[91] ».

2.1.1. Le cas du système Grands Lacs/Saint-Laurent

Le régime de circulation des Grands Lacs est mal connu, encore aujourd'hui[92]. Le renouvellement annuel du volume des lacs est inférieur à 1 %. Or, l'essentiel des apports des rivières demeure en surface, où ils sont captés par de nombreuses municipalités. Une augmentation importante du pompage pourrait ainsi modifier le régime de circulation des eaux de surface vers les couches profondes des lacs. D'autre part, il apparaît que l'eau ne circule pas mécaniquement d'un lac à l'autre, contrairement à l'idée de l'ingénieur canadien Tom Kierans. Ainsi, un apport dans la baie Géorgienne du lac Huron ne conduira pas nécessairement à un transfert du même volume d'eau dans le lac Michigan, où devaient s'effectuer les pompages massifs en direction du Midwest, selon les projets de Kierans.

2.1.2. La mer d'Aral

S'il est possible, on le verra, que la baisse du niveau de la mer d'Aral soit en partie causée par des phénomènes naturels, il n'en demeure pas moins que sa très rapide disparition est le fruit de l'intervention humaine, par l'entremise des canaux de dérivation de l'eau de ses deux fleuves, le Syr et l'Amou, à des fins agricoles. La mer d'Aral est devenue le symbole d'une planification hydrologique désastreuse, et de l'emploi d'une ressource en eau dont les conséquences à long terme n'ont pas été évaluées adéquatement. Il n'est donc pas étonnant qu'elle soit désormais l'exemple repoussoir des écologistes vis à vis de tout projet de détournement massif de cours d'eau.

2.2. Le dessalement

La technique du dessalement consiste à extraire le sel dissous de l'eau saumâtre ou de mer. Les technologies thermiques classiques consistent à chauffer l'eau qui, en s'évaporant, laisse les sels dissous précipiter ; il suffit alors de condenser la vapeur. Mais cette technique est fortement consommatrice d'énergie, puisqu'il faut chauffer d'énormes quantités d'eau, puis refroidir la vapeur.

---

90. Claude Cosandey et Mark Robinson, *Hydrologie continentale*, Armand Colin, Paris, 2000, p. 271.
91. Commission mixte internationale (CMI), 1999. La CMI Canada-États-Unis sur les Grands Lacs et les eaux limitrophes veille à la gestion des eaux du bassin.
92. Manque de connaissance que reconnaît implicitement David Schwab, dans « Lake circulation studies and the Great Lakes coastal forecast system », Great Lakes Environmental Research Laboratory, Ann Arbor, <http://www.glerl.noaa.gov/>.

D'autres techniques commerciales reposent sur la filtration membranaire, grâce à des membranes de plus en plus fines et sophistiquées. L'électrodialyse (ED) tire partie de l'état ionique des sels dissous dans l'eau. En faisant passer un courant électrique dans l'eau salée, les ions migrent vers les électrodes en passant à travers une membrane qui n'autorise leur passage que dans un seul sens. Une autre technologie membranaire, l'osmose inverse (OI), consiste à exercer une très forte pression sur un volume d'eau salée contre une membrane semi-perméable. La pression pousse alors les molécules d'eau à travers la membrane, tandis que les ions des sels n'y peuvent passer. La consommation d'énergie est plus faible, puisqu'il ne s'agit théoriquement que d'assurer une forte pression sur le volume d'eau. Ces membranes ont connu des applications commerciales dès le milieu des années 1980. Cependant, souvent très chères, elles étaient fragiles et leur durée de vie n'excédait pas trois ans. De plus, elles étaient très sensibles aux polluants organiques – les bactéries bouchaient les pores des membranes – et chimiques – le chlore, par exemple, rigidifiait les fibres des membranes. Ces inconvénients obligeaient les opérateurs à prévoir des prétraitements de l'eau, ce qui accroissait d'autant le coût de revient[93].

Ce n'est qu'à partir du moment où l'on a pu concevoir des membranes plus durables et moins sujettes aux problèmes des polluants que le coût de revient du mètre cube est devenu intéressant, et qu'en conséquence, il est maintenant possible d'envisager la production de volumes d'eau potable importants. Aujourd'hui, 1 % de l'eau potable partout dans le monde est dessalée, et cette proportion augmente ; les techniques thermiques représentaient 52 % des volumes d'eau produits en 1998, les techniques membranaires 47 %[94]. La capacité totale de dessalement dans le monde était de 21 millions m^3/jour (Mm^3/jour) en 1999, pour 12 451 usines de plus de 100 m^3/jour ; de 24 millions en 2001, puis de 39,9 millions m^3/jour en 2006 et 55,6 millions en 2008 avec 13 080 usines[95]. L'agence britannique Global Water Intelligence prévoyait en 2004 un doublement de la production d'eau dessalée de 2004 à 2014, de 30 à 60 Mm^3/jour ; en 2008, Degrémont prévoyait que la production atteindrait 109 Mm^3/jour en 2016. Le Moyen-Orient demeurera en tête avec bientôt 28 Mm^3/jour, suivi par les États-Unis, grâce à des milliers d'installations traitant essentiellement des eaux saumâtres. Mais la plus forte croissance est à chercher sur les bords de la Méditerranée. L'Algérie, Israël, la Libye veulent doubler leur capacité d'ici à 2015. L'Espagne a également engagé un vaste programme de développement de ses capacités de dessalement. L'Asie n'est pas

93. Diane Martindale et Peter Gleick, « How we can do it », *Scientific American*, février 2001, *op. cit.*
94. O.K. Buros, *The ABCs of Desalting*, International Desalination Association, Topsfield, 1999, p. 5.
95. Aquastat ; Veolia ; Degrémont, cités par *Le Monde*, 15 mai 2008 ; Association internationale du dessalement, citée par *Courrier International*, vol. 926, 31 juillet 2008. Sur ces 50 millions de m^3, 15 % sont issus d'eau saumâtre, contenant de 1 à 10 g de sel par litre, contre 35 g environ pour l'eau de mer.

Tableau 2.11.
Composantes du coût du dessalement par osmose inverse
Coût de revient, en ¢/m³

	1985	1990	1995	2000	2005
Capital	32	28	23	19	16
Énergie	40	34	28	22	15
Exploitation et entretien	30	24	19	17	16
Total	102	86	70	58	47

Source : Commission Israélienne de l'Eau, 2005, cité par Alon Tal, « Seeking Sustainability : Israel's Evolving Water Management Strategy », *Science*, vol. 313, 25 août 2006, p. 1083.

en reste, de nombreux projets voient le jour en Chine, au Japon, en Corée du Sud, à Taiwan, en Inde, en Australie, tandis que les Caraïbes se tournent aussi vers cette technologie pour satisfaire les besoins domestiques et industriels.

Comment de tels investissements sont-ils aujourd'hui possibles ? Tout d'abord, l'amélioration des techniques de fabrication des filtres a permis d'en allonger la durée de vie ; mais surtout, ils sont nettement plus performants et requièrent beaucoup moins de pression pour séparer les molécules d'eau des ions dissous. Or, c'est la création de cette très forte pression appliquée à la colonne d'eau qui consomme l'essentiel de l'énergie requise pour le dessalement par osmose inverse. En 2006, une usine de dessalement moyenne demandait entre 1,5 et 2,5 kWh pour produire 1 m³ d'eau – 10 fois plus avec le procédé thermique de distillation – contre 10 à 20 kWh avant 1980. La mise au point de chambres isobariques[96], en particulier, a permis en 2006 de réaliser du dessalement avec une consommation énergétique de seulement 1,58 kWh/m³, ce qui a ramené le coût de rendement à 52,7 ¢/m³. À un tel coût de revient, estime John MacHarg, le pdg d'ADC, les transferts massifs sont définitivement disqualifiés, l'énergie pour produire de l'eau par dessalement étant la même que pour simplement la pomper depuis le nord de la Californie vers le sud… L'usine d'Ashkelon, en Israël, produit 110 millions m³/an à un coût de revient de 47 ¢ (en 2005), grâce à des économies d'échelle importantes, pourtant son intensité énergétique est de l'ordre de 3,85 kWh/m³ : des potentiels d'économie importants y existent encore.

Les coûts moyens du dessalement de l'eau de mer sont ainsi passés de 10 $/m³ en 1967 à 0,47 $/m³ en 2007[97]. En 2004, David Furukawa, du National Water Research Institute, estimait que le coût du dessalement moyen avait chuté de 1,62 $

96. Expérience réalisée par Affordable Desalination Coalition (ADC), un regroupement de 22 municipalités californiennes, d'agences publiques et d'entreprises du secteur, voué à la mise au point de procédés plus efficaces. Robert Service, « Desalination freshens up », *Science*, vol. 313, 25 août 2006, p. 1089.
97. Global Water Intelligence, *Desalination Market 2007 : Global Industry Forecast*, Oxford, 2008.

par m³ en 1990 à 0,65 $ en 2004[98]. La productivité des membranes de filtration a augmenté de 94 % de 1980 à 2000, tandis que les coûts (achat et fonctionnement) diminuaient de 86 %[99] : ces gains de productivité dans la technologie du dessalement permettent une rapide baisse du coût de revient du mètre cube, autorisant la Compagnie Générale des Eaux et sa filiale américaine USFilter à estimer que le marché des centrales de dessalement devrait doubler de 1999 à 2019, pour atteindre une valeur de 70 milliards de dollars. Déjà, des projets d'une valeur de près de 10 milliards de dollars ont été lancés pour les cinq années de 1999 à 2004 ; la capacité de dessalement de ces projets représentait 5,3 millions m³ par jour, soit une augmentation de la capacité globale de 25,2 %. En 2000, il y avait 50 projets majeurs en cours de réalisation. Parmi ceux-ci, la deuxième phase de l'usine d'Ashkelon, en Israël, a été achevée en 2006 : elle affiche désormais, on l'a vu, une capacité de 320 000 m³ par jour.

Aux Émirats arabes unis, le processus d'équipement en usines de dessalement va bon train : l'usine de Shuweihat de 455 000 m³/j a été inaugurée en 2004, celle de Shuweihat II (454 600 m³/j) en 2006 et celles de Jebel Ali 1 et 2 (600 000 m³/j) en 2007. Au Qatar, un projet prévoit l'accroissement de la capacité de la centrale Ras Abu Fontas à 227 000 m³ par jour pour 2010. En Arabie saoudite, quatre nouvelles centrales sont entrées en fonction pour desservir les régions de Médine et de Riyad via un nouvel aqueduc, avec des capacités considérables : 408 600 m³/jour et 730 000 m³/j pour les deux usines d'Al Jubail et 800 000 m³/j à Ras Al-Zour, sur le golfe Arabo-Persique ; 880 000 m³/j à Shuaiba sur la mer Rouge[100]. En Israël, l'usine d'Ashkelon produit à elle seule 320 000 m³/jour à un coût de revient de 52 ¢/m³, satisfaisant près de 13 % de la demande israélienne. Le plan gouvernemental pour le développement du dessalement y prévoit une capacité de 2,055 Mm³/j en 2020[101]. À Singapour, l'usine de dessalement de Tuas, d'une capacité de 136 380 m³/jour, produit une eau potable pour un coût de revient de 49 ¢/m³. En Australie, la ville de Perth est devenue en 2006 la première à utiliser le dessalement comme source d'approvisionnement – à hauteur de 17 % grâce à l'usine de Kwinama (140 000 m³/j). L'usine de Kurnell à Sydney, achevée en 2010, affiche une capacité de 250 000 m³/jour. L'usine de Wonthaggi (Victoria), destinée à alimenter Melbourne, devrait être achevée en 2012, avec une capacité de 410 000 m³/jour pour un coût de 2,9 milliards US$.

Certes, de très nombreuses usines de dessalement sont construites au Moyen-Orient, à la fois parce qu'il y a peu de solutions alternatives, et parce que le coût de l'énergie que ces centrales impliquent n'est guère un obstacle pour les pays producteurs

98. David Furukawa, « An introduction to desalination », Communication au AMBAG Desalination Workshop, Monterey (Californie), 20 mai 2004.
99. CALFED Bay-Delta Program, *Western Water*, janvier-février 2003, p. 9.
100. « 100 largest desalination plants planned, in construction, or in operation – January 1, 2005 », dans Peter Gleick (dir.) *The World's Water, 2006-2007*, Island Press, Washington, p. 311 ; *Saudi Gazette*, 26 mars 2010.
101. WWF, *Making water. Dessalination : Option or distraction for a thirsty world ?*, juin 2007, p. 28.

Tableau 2.12.
Capacité de dessalement par pays
Principaux pays producteurs d'eau dessalée, en milliers de m³/jour, 1999

Arabie saoudite	5 106,7	Iran	437,8
États-Unis	3 234,0	Bahreïn	419,2
Émirats Arabes Unis	2 185,0	Inde	342,2
Koweït	1 285,5	Corée du Sud	341,8
Espagne	797,5	Irak	324,5
Japon	777,8	Antilles néerlandaises	230,3
Libye	703,0	Allemagne	223,7
Qatar	567,4	Algérie	190,8
Italie	521,3	Hongkong	183,0

Source : Peter Gleick, *The World's Water, The Biennal Report on Freshwater Resources 2000-2001*, Island Press, Washington, 2000, p. 288.

Principaux pays producteurs d'eau dessalée, en milliers de m³/jour, 2008

Arabie saoudite	7 750,0	Libye	940,0
États-Unis	7 525,1	Bahreïn	825,2
Émirats Arabes Unis	6 094,7	Italie	824,3
Espagne	3 420,7	Inde	771,3
Koweït	2 308,7	Israël	657,0
Japon	1 487,6	Taiwan	638,3
Chine	1 092,5	Australie	587,1
Algérie	1 055,9	Oman	582,7
Qatar	1 026,3	Iran	547,8
Corée du Sud	995,8	Singapour	512,1

Sources : Degrémont, base de donnée du 19e inventaire de l'Association internationale de dessalement, 2008, cité par *Le Monde*, 15 mai 2008 ; M.A. Darwish *et al.*, « Towards sustainable seawater desalting in the Gulf area », *Desalination*, vol. 235, 2009, p. 58–87 ; R. Bashitialshaaer et K. Persson, « Worldwide oil prize, desalination and population growth correlation study », *Vatten*, 65, 2009, p. 40.

de pétrole. Il convient toutefois de noter, d'une part, l'importante capacité de production des usines modernes ; et, d'autre part, que d'importants projets voient le jour dans d'autres contrées. Selon les projections de Global Water Intelligence, un cabinet de consultants en gestion de l'eau, la capacité mondiale de dessalement aura doublé de 2008 à 2015, essentiellement du fait des investissements, outre au Moyen-Orient, en Espagne, aux États-Unis, en Australie, en Afrique du Sud et en Asie. Ainsi, à Tampa,

en Floride, une importante centrale, d'une capacité de 95 000 m³ d'eau par jour pour un coût de revient de 50 ¢/m³, a été inaugurée en 2002 ; cependant, de graves problèmes techniques, financiers et juridiques grèvent lourdement le fonctionnement de cette usine depuis 2005. Houston envisage aussi de recourir au dessalement à partir du golfe du Mexique[102]. En Californie, deux usines ont été mises en chantier en 2004 (Orange County et Fountain Valley) d'une capacité de 265 000 m³/jour ; elles doivent traiter respectivement des eaux saumâtres et des eaux recyclées ; trois autres usines ont été entamées en 2004 et 2005 (Carlsbad, Huntington, San Diego) d'une capacité de 185 000 m³/j. La San Diego County Water Authority mise beaucoup sur le dessalement et le recyclage, estimant qu'en 2020 le dessalement produira environ 10 % de son eau, et le recyclage, 24 %[103]. À Singapour, les autorités ont donné le feu vert à un projet d'usine d'une valeur de un milliard de dollars. En Espagne, la capacité serait de 2,8 Mm³/jour en 2008, alors que le pays prévoit de construire encore une quinzaine d'usines. En Chine, la capacité totale du pays n'était que de 120 000 m³/jour en 2005, mais le gouvernement prévoit de la faire passer à 3 Mm³/j en 2020[104].

L'eau dessalée peut être distribuée aux consommateurs à des prix compris entre 0,7 et 4 $/m³, selon la qualité de l'eau à dessaler, le système employé, les économies d'échelle que permet la production. Les progrès techniques permettent de réduire les coûts tout en augmentant l'efficacité des centrales grâce à une combinaison des technologies membranaires (osmose inverse) et thermiques, plus classiques. Alors que l'indice moyen des prix a augmenté de 124 % en 20 ans depuis 1979, le coût du mètre cube d'eau dessalée a diminué de près de 10 % par année, soit une baisse de 87,8 %.

Tableau 2.13.
Dessalement de l'eau : les deux principales techniques

	Distillation thermique	Osmose inverse
Part de marché	45 % (2008) 30 % (est. 2020)	55 % (2008) 70 % (est. 2020)
Coût de revient en sortie d'usine, en $/m³	0,9 à 2,52	0,49 (Singapour) à 1,12
Énergie consommée par m³	6 à 7 kWh	3 à 4 kWh

Sources : Suez Environnement ; Veolia Eau ; Degrémont, cités par *Le Monde*, 15 mai 2008.

102. Diane Martindale et Peter Gleick, « How we can do it », *Scientific American*, février 2001, *op. cit.*
103. San Diego County Water Authority, *Regional Water Facilities Master Plan – Draft Report*, 2002, p. 4-15.
104. WWF, *Making Water… op. cit.*, p. 33, 38.

Cependant, les niveaux de prix de l'eau dessalée sont encore loin de la rendre propice à tous les usages : il s'agit vraiment d'une eau à usage domestique ou industriel, car, par exemple, les agriculteurs de l'Ouest américain ne paient que de 0,01 à 0,05 $/m^3 (un prix certes largement subventionné) ; l'eau dessalée reste chère pour la plupart des usages agricoles, surtout dans les pays en développement. Cependant, au fur et à mesure que son coût de revient diminue, son emploi dans des sous-secteurs agricoles à forte valeur ajoutée, comme les productions maraîchères ou de fleurs, tend à augmenter : en 2007, en Espagne, 22,4 % de l'eau dessalée servait à la production de légumes primeurs[105].

2.3. Exporter de l'eau autrement ? Aquatiers et grands sacs plastiques

Des navires-citernes modifiés peuvent transporter de grandes quantités d'eau douce sur de longues distances. Cette pratique a été mise à profit par la société pétrolière Exxon, à partir de 1977, qui exportait de l'eau de l'Hudson ; ses pétroliers déchargeaient à New York, remplissaient leurs ballasts d'eau salée, remontaient le fleuve sur une centaine de kilomètres environ, changeaient l'eau (moyennant pollution) et allaient livrer l'eau douce à la raffinerie d'Aruba, gérée par Exxon, dans les Antilles. Elle s'est arrêtée en 1983 lorsque écologistes se sont rendu compte du trafic[106]. Le transport d'eau par aquatier est encore utilisé de manière intermittente au Japon, à Taiwan, en Corée et dans plusieurs îles grecques et des Bahamas dans des situations d'urgence, tout comme il l'a été pour alimenter en eau Tarragone (1983), la Sardaigne (1989-1990) puis Barcelone (2008) depuis Marseille Toutefois, les coûts du transport par navire-citerne sur de longues distances rendent cette option peu avantageuse, si on la compare au dessalement. Des exemples d'exportations sur de longues périodes existent également, mais il s'agit encore de situations exceptionnelles. Le groupe canadien Global Water Corporation (GWC) (Vancouver) exporte, quant à lui, 18,2 millions m^3 d'eau douce par année depuis juillet 2001 à une usine d'embouteillage en Chine. La compagnie puise son eau dans les lacs Bonnie Rose et Blue, en Alaska. Les aquatiers de 50 000 tpl (tonnes de port en lourd) viennent prendre charge de leur eau à Silver Bay. En août 2000, GWC a signé une entente d'exportation d'eau de Norvège avec la compagnie hydroélectrique Aktieselskabet Tyssefaldene (AST) pour un volume de 29 millions m^3 vers les marchés européens et du Moyen-Orient[107]. Une compagnie américaine a conclu une entente similaire avec la ville d'Anchorage, en Alaska, pour exporter l'eau de cette ville vers la Chine pour un usage industriel[108].

---

105. Alain Maurel, « Boire les océans », Objectif Terre 2050, numéro spécial de *La Recherche*, janvier 2008, n° 415, p. 66.
106. Michael Keating, *To the Last Drop. Canada and the World's Water Crisis*, Macmillan, Toronto, 1986, p. 160.
107. Communiqué, 15 août 2000, *BCE Emergis e-news*.
108. Karel Mayrand, *Les marchés internationaux de l'eau : exportations d'eau douce et marché des infrastructures et des services urbains*, Ministère des Relations internationales, Québec, décembre 1999, p. 7.

En ce qui concerne la technologie des grands sacs plastiques, depuis 1997, la compagnie britannique Aquarius Water Trading and Transportation Ltd achemine de l'eau potable depuis Le Pirée, en Grèce, jusqu'à de nombreuses îles voisines, dont Égine, distante de 20 km, dans d'énormes sacs de polyuréthane tirés dans la mer. Depuis 1997, une entreprise norvégienne, Nordic Water Supply (NWS), approvisionne le nord de Chypre depuis la Turquie grâce au même procédé, pour un volume annuel de 7 millions m^3. Aquarius exploite huit sacs de 790 m^3 et deux de 2 200 m^3. Les sacs de 790 m^3 présentent une épaisseur, une fois remplis, de 2,1 mètres, ce qui leur permet d'entrer dans de petits ports. L'entreprise finalise la fabrication de sacs de 20 000 m^3, tandis que Nordic a entamé, en 2000, le montage de prototypes de sacs de 30 000 m^3. Les entreprises Medusa, de Calgary, et Spraggs, aux États-Unis, ont également mis au point de grands sacs plastiques[109] d'une capacité de 17 000 m^3.

Cette technologie présente un coût de revient théorique plus avantageux que les aquatiers, les navires qui transportent de l'eau auxquels on a recours depuis longtemps pour transporter des volumes modestes en des points isolés, comme aux Bahamas, au Japon, à Taiwan ou à Chypre par exemple. Le coût de fabrication des sacs oscille entre 125 000 et 275 000 $, soit nettement moins qu'un navire, et leur entretien est moins coûteux – les investissements en navires se limitent aux remorqueurs. Mais les sacs d'eau présentent un inconvénient : ils ont besoin d'une infrastructure d'accueil, pour le remplissage puis le pompage, infrastructure d'autant plus adaptée que leur volume est imposant. De plus, leur capacité à supporter les contraintes de traversées en haute mer reste à démontrer à long terme : la desserte de Turquie à Chypre ne s'effectue que sur une distance de 110 km, mais des sacs se sont déjà déchirés par gros temps[110].

Ces faiblesses laissent de nombreux observateurs penser que la technologie du transfert d'eau par aquatier ou sacs plastiques ne peut constituer qu'une solution d'appoint. Il convient d'être prudent : on estimait la même chose de la technologie du dessalement il y a encore 10 ans. Le projet d'entente d'acheminement de 50 millions m^3 par an des eaux du fleuve Manavgat, entre Israël et la Turquie, pourrait être l'illustration du potentiel du transfert d'eau par voie maritime, dès lors qu'une demande localisée et solvable se manifeste. Cette eau, transférée par aquatier, reviendrait à 74 ¢ le m^3 ; c'est cher, mais beaucoup moins que les estimations qui circulaient jusqu'à présent[111], soit entre 1,25 et 3 $ le m^3. Le projet a été suspendu en 2006, Israël craignant de développer une dépendance envers une source d'eau plus chère que l'eau dessalée, et, surtout, d'origine étrangère.

---

109. Jim Feehan, Université Memorial, « Export of bulk water from Newfounland and Labrador : A preliminary assessment of economic feasibility », dans *Export of Bulk Water from Newfounland and Labrador.* Rapport du Comité ministériel sur l'exportation d'eau en vrac, Saint Jean, Terre-Neuve, octobre 2001, p. 49.
110. Diane Martindale et Peter Gleick, « How we can do it », *Scientific American*, février 2001, *op. cit.*
111. Frédéric Lasserre, « L'enjeu de l'eau : de multiples avenues pacifiques », *Le Devoir*, 23 août 2000.

Tableau 2.14.
Comparaison de quelques méthodes d'apport supplémentaire en eau

	Coûts de production ($US/m³) – selon diverses estimations	Niveau de maîtrise de la technologie	Avantages	Inconvénients
Aqueduc (500 km)	0,8 à 3[a d] (pour de nouvelles constructions) 0,69 ¢ (4FF), coût de revient prévu de l'eau du canal Rhône-Barcelone en 1999 selon BRL Turquie-Israël : 0,8 $*	Élevé	Capable de fournir de forts volumes	– Très lourds investissements – Impact environnemental non négligeable
Transport par sacs plastiques	0,55 (NWS et Chypre) 1,35 (Aquarius et îles grecques)[e]	Faible	– Permet de transporter de l'eau en des points isolés	– Technologie encore peu au point – Faibles volumes – Coûts encore à évaluer à long terme
Transport par aquatier	1,25 à 1,5[e] 3[b] 3,25 au mieux pour le projet Jean Coutu (1997)** 10 à 12 pour Barcelone depuis Marseille, 2008***	Moyen	– Technologie simple	– Faibles volumes – Coût relativement important
Transport d'iceberg	0,5 à 0,85[a]	Très faible	– Ressource immense – Coût acceptable pour des marchés urbains	Technologie encore non au point
Dessalement	*À partir d'eau de mer :* 0,75 pour 40 000 m³/j (Abu Dhabi) 0,85 pour 40 000 m³/j (Chypre) 0,89 pour 95 000 m³/j (Tampa Bay) 0,52 pour 320 000 m³/j (Ashkelon, Israël, 2006) 0,49 pour 250 000 m³/j (Singapour, 2006) *À partir d'eau saumâtre :* 0,6 pour 4 000 m³/j 0,25 pour 40 000 m³/j [f]	Élevé	– Ressource immense – Coûts désormais acceptables pour des marchés urbains – Coûts en voie de rapide diminution	– Investissements assez importants – Volumes relativement restreints – Coût assez élevé

Tableau 2.14. (suite)
Comparaison de quelques méthodes d'apport supplémentaire en eau

	Coûts de production ($US/m³) – selon diverses estimations	Niveau de maîtrise de la technologie	Avantages	Inconvénients
Recyclage d'eaux usées	0,07 à 1,80 [a] 0,47 [c] Israël : 0,35 Moyenne monde : 0,35****	Moyen à élevé	– Augmente la disponibilité sans recherche de nouvelles sources	– Impose des investissements d'autant plus élevés que le degré de pureté recherché est élevé – Corollaire : ne convient que rarement à tous les usages
Ensemen-cement de nuages	0,01 [a] 0,016 [g]	Très faible	– Importante ressource potentielle	– Technologie encore balbutiante – Volumes imprévisibles
Captage des nuages	?	Moyen	– Principe simple et peu cher	– Faibles volumes – Pour des usages domestiques très localisés

* Ayca Ariyoruk, « Turkish water to Israel ? », *Policy Watch*, nº 82, The Washington Institute, 14 août 2003.
** *La Presse*, 29 novembre 1997.
*** *La Marseillaise*, 21 mai 2008.
**** GWI, *Water Reuse Markets 2005-2015 : A Global Assessment and Forecast, op. cit.*

Sources : [a] Jean-Louis Sasseville, « L'exportation des eaux de surface : incertitudes et potentialités », Conférence prononcée lors du Symposium sur la gestion de l'eau au Québec, 10-12 décembre 1997.
[b] *L'Actualité*, 1er novembre 1997.
[c] *Ultrapure Water*, mai 1998, janvier 1999.
[d] *Libération*, 25 août 1999.
[e] *The Economist*, 21 août 1999 ; Peter Gleick, *The World's Water, The Biennal Report on Freshwater Resources 1998-1999*, Island Press, Washington, 1998, p. 200-205.
[f] O.K. Buros, *The ABCs of Desalting*, International Desalination Association, Topsfield, 1999, p. 28, *Desalination*, Wikipedia, consulté le 10 juin 2010.
[g] Metropolitan Water District of Southern California, 2005, cité par Robert Glennon, *Unquenchable. America's water crisis and what to do about it*, Island Press, Washington, 2009, p. 143.

2.4. Capter l'eau des nuages ?

De nombreuses expériences ont été menées afin de mesurer la possibilité de collecter les particules d'eau en suspension dans le brouillard. Les recherches ont montré que cette technique était possible, mais ne pouvait fournir que des volumes destinés à des usages très localisés.

Ainsi, des recherches ont permis de localiser une vingtaine de régions où la fréquence et la densité des nuages au sol permettaient de capter des quantités d'eau significatives pour des collectivités réduites. Par exemple, on y trouve le Soudan, le Kenya, la Namibie, les îles Canaries, l'Éthiopie, la Californie, la côte pacifique des pays andins[112], mais aussi la région du Dhofar à Oman, où d'épais brouillards se forment environ 80 jours par an. Les chercheurs ont eu recours à des filets de polypropylène jetés en travers du sens général de circulation des brouillards. Au Cap-Vert, des rendements de 10 à 20 l/jour/m² ont été observés. À Chungungo, au Chili, les capteurs de brouillards permettent aux 330 habitants de recevoir chacun environ 33 litres d'eau supplémentaires durant toute l'année. Dans les hauteurs (900 à 1000 m) du Sultanat d'Oman, les collecteurs obtenaient un rendement, durant les trois mois de la saison humide, de 30 l/jour/m² de filet, un rendement 10 fois supérieur à celui obtenu à Chungungo, mais limité dans le temps. Le tableau ci-dessous résume les résultats de ces recherches :

Tableau 2.15.
Production d'eau à partir des brouillards
Essais menés sur quatre sites, 1993, 1994

Pays	Production moyenne d'eau (l/jour/m²)	Durée de la saison brumeuse (jours)	Production moyenne annuelle (l/an/m²)
Cap-Vert	10 à 20	nd	–
Chili	3	365	1 095
Pérou	9	210	1 890
Oman	30	75 à 80	2 250

Sources : R.S. Schemenauer et P. Cereceda, « Fog collection role in water planning for developing countries », *Natural Resources Forum*, vol. 18, 1994, p. 91-100 ; Jacques Leconte, *L'eau*, Presses universitaires de France, Paris, coll. « Que sais-je ? », 1998, p. 24 ; Claude Cosandey et Mark Robinson, *Hydrologie continentale*, Armand Colin, Paris, 2000, p. 71.

Un corollaire important mis en lumière par ces travaux, cependant, est l'importance du couvert forestier, non seulement pour retenir le sol et l'eau déjà infiltrée, mais aussi pour accroître le volume global d'eau qui s'infiltre, justement par la capacité de captage du couvert forestier.

112. R.S. Schemenauer et P. Cereceda, « Fog water collection in arid coastal locations », *Ambio*, vol. 20, 1991, p. 303-308 ; « Vous prendrez bien un verre de nuage ? », *Québec Sciences*, juillet 1996, p. 12.

Les chercheurs se sont basés préalablement sur le volume d'eau qu'une forêt pouvait capter ; selon leurs travaux, dans une forêt en zone brumeuse de 100 000 arbres espacés de 10 m, chaque arbre collectait environ 250 litres par jour. Pour une saison des brouillards de 6 mois, le volume collecté total serait de 45 m³ par arbre, soit 4,5 millions m³ pour la forêt choisie. En supposant que 75 % de ce volume s'évapore ou est absorbé par les arbres, il reste un million m³, l'équivalent de 100 mm de précipitations par an, un volume supérieur aux précipitations totales dans de nombreuses régions arides.

Autre projet significatif pour l'exploitation de l'eau des nuages : après des initiatives encourageantes en Australie et aux États-Unis, le gouvernement grec a lancé dans les montagnes de Thessalie occidentale, en juin 2001, un programme pilote d'ensemencement des nuages à l'iodure d'argent afin de provoquer la condensation et les précipitations. Le programme comprend aussi la construction de nombreux petits réservoirs destinés à capter cette eau de pluie et pour en répartir la consommation à travers l'été[113]. En Israël, des expériences semblables ont été menées, qui conduisent localement à un accroissement de 15 % des pluies ; mais ces procédés ne créent pas davantage de précipitations : ils les font tomber à des endroits différents. En Chine, cela fait de nombreuses années que des recherches sont menées afin de parvenir à déclencher des précipitations. Les résultats justifieraient la poursuite des recherches mais demeurent aléatoires[114]. Des recherches sont également menées dans l'Ouest des États-Unis[115].

Conclusion

Il ressort de ce qui précède que de nombreuses voies s'offrent aux pouvoirs publics pour gérer l'accroissement de la demande en eau. Il importe de souligner, tout d'abord, qu'un facteur important dans l'équation de la demande et de l'offre réside dans le contrôle de la pollution des ressources existantes, pollution qui, de plus en plus, se trouve être de nature agricole. Alors même que l'agriculture est le principal consommateur d'eau, les conséquences de son intensification (emploi d'engrais, de pesticides, élevage intensif) amènent à s'interroger sur la qualité de la ressource pour des usages autres qu'agricoles. Cela ne peut qu'entraîner des questions d'ordre politique que doivent, après débat, sanctionner de nouvelles réglementations.

Par ailleurs, les projets d'accroissement de la quantité disponible sont souvent coûteux (dérivation par canaux, dessalement), difficiles à mettre en œuvre pour assurer un approvisionnement important (aquatiers, eau en sacs plastiques, ensemencement de nuages…), ou comportent des retombées négatives importantes pour l'environnement (dérivations, grands barrages-réservoirs). Il s'avère que les solutions les plus faciles à mettre en œuvre, et souvent les plus pérennes (sans qu'elles garantissent nécessairement la satisfaction de tous les besoins), reposent sur des politiques visant à promouvoir une nouvelle conception de la valeur de l'eau : la recycler et l'économiser, tant chez ses consommateurs urbains qu'industriels et agricoles ; et également entretenir les infrastructures pour éviter les pertes en réseau.

---

113. *La Presse*, 17 mai 2001.
114. « Pékin sous la neige : un manteau artificiel pour lutter contre la sécheresse », *Libération*, 1er novembre 2009.
115. « Cloud seeding », *Aqueduct Magazine*, vol. 73, nº 1, 2007, <http://www.mwdh2o.com/Aqueduct/article_02.html>, consulté le 10 juin 2010.

En dernier lieu, le corollaire de ces politiques consiste à faire des choix, parfois difficiles, dans l'allocation des ressources financières (réparer les aqueducs municipaux, construire des usines de recyclage et de traitement), voire dans l'allocation même de la ressource. Qu'il s'agisse de préserver la ressource disponible en limitant la pollution ou d'allouer cette ressource convoitée par de nombreux utilisateurs, c'est à des décisions difficiles que doivent se résoudre les pouvoirs publics : effectuer des arbitrages. C'est en ce sens que la gestion du partage de l'eau est éminemment géopolitique : elle pose les questions

- des outils d'aménagement du territoire que l'on souhaite mettre en œuvre (barrages, canaux, usines de recyclage ou de dessalement) ;
- de l'utilisation même du territoire (quelle agriculture souhaitons-nous ? Faut-il que les entreprises et les villes aillent chercher l'eau de plus en plus loin, où limitent leurs besoins et leur expansion ?) ;
- de la géographie de la croissance que l'on entend favoriser par l'intermédiaire de décisions de gestion de l'eau, voire d'arbitrages entre consommations concurrentes ;
- de la gestion politique de la géographie des impacts des éventuels arbitrages : quels groupes seront affectés par les mesures envisagées, où se trouvent-ils, comment pourraient-ils réagir ? ;
- du degré de contrôle que l'on souhaite établir sur les ressources des bassins versants du territoire de l'État ;
- et, corollaire des points précédents, des seuils de rareté au-delà desquels il devient tentant d'externaliser la tension sur la ressource, c'est-à-dire :
  - de solliciter une part accrue de l'eau d'un bassin versant,
  - puis d'incriminer la politique de prélèvements des autres pays d'un même bassin versant.

On le voit, beaucoup plus que des difficultés d'ordre technique, ces questions de gestion de la ressource impliquent des choix politiques difficiles, qui renvoient aux représentations de l'État, des administrations, des divers groupes constitutifs de chaque société. Toute solution durable à des projets de résolution, par l'entremise de la coopération internationale ou d'un processus politique à l'intérieur d'une société, ne peut passer que par la compréhension de ces représentations associées à l'usage de l'eau.

◆ Les transferts d'eau : tranferts de pouvoir ?

Luc Descroix

Les transferts d'eau sont effectués depuis longtemps d'un bassin à l'autre, mais cette pratique est de plus en plus à la mode de nos jours, du fait de l'inadéquation entre les ressources en eau et la consommation. Mais faut-il abonder dans le sens de ce responsable de la gestion de l'eau au Nord-Mexique qui annonçait que la pénurie d'eau n'était pas dramatique, puisque dans le cadre de l'Alena, les habitants de cette région pourraient un jour disposer de toute l'eau du Canada, comme prévoient de le faire les Californiens ? Non, bien sûr, il faut réserver ces transferts, comme le pense Barraqué, « aux cas extrêmes où on ne peut pas trouver de solutions subsidiaires plus locales[1] ». Les transferts se font en fait, surtout de nos jours, d'un usage à un autre : les agriculteurs revendent leurs droits d'eau aux villes qui peuvent la payer plus cher qu'eux en produisant plus de valeur ajoutée à partir de la même quantité d'eau.

Cela fait des décennies qu'on transfère des eaux de bassins en bassins dans les Alpes par exemple, pour profiter de dénivellations supérieures (galerie Arc-Isère) ou pour concentrer le plus d'eau possible sur une seule chute (galeries alimentant le lac de Roselend à partir de la haute Tarentaise et haute Maurienne). Dans le Massif central, une partie des eaux de la Haute Loire est détournée vers la Haute Ardèche pour profiter d'un dénivelé supérieur et surtout pour soutenir l'étiage de cette dernière rivière (entre autres pour permettre la pratique du canoë-kayak !). Les pompages d'eau pour l'alimentation de la ville de Mexico à partir de bassins plus bas et de plus en plus éloignés relèvent de la même logique, mais il a fallu ici lutter contre la gravité en installant d'énormes pompes[2].

Les Américains ont opéré des transferts bien plus massifs pour alimenter les grandes zones urbaines et les périmètres irrigués du sud de la Californie à partir de cours d'eau du nord de cet État, puis surtout du fleuve Colorado. Le grand projet mené par la Libye de Kadhafi, un projet « pharaonique », capte les eaux des nappes fossiles du Sahara pour en faire la « grande rivière artificielle » qui doit faire verdir le nord du pays. De nombreuses opérations de transfert sont en cours de réalisation, comme à la Réunion, où l'on creuse des dizaines de kilomètres de galeries à travers les pitons volcaniques pour faire passer l'eau surabondante de la côte est (moyenne des précipitations de 4 900 mm/an, mais on y enregistre les records mondiaux de pluviométrie), peu peuplée, vers la côte ouest, plus sèche et surpeuplée (1 300 mm de pluie en moyenne). Le projet d'irrigation du Littoral ouest, devait être achevé en 2010 mais souffre de retards techniques. Il permettra d'irriguer 7 100 hectares en plus de fournir de l'eau potable à une partie de la population urbaine[3].

Enfin, de nombreux projets ont été envisagés, comme le LRC (Languedoc Roussillon Catalogne) qui dériverait de l'eau du Rhône vers cette communauté d'Espagne en utilisant dans sa première moitié le canal existant du Bas-Rhône – Languedoc. En Espagne même, le PHN (Plan Hidrológico Nacional) prévoyait de transférer une partie des eaux de l'Èbre vers le Segura, fleuve andalou. Il existe déjà un transfert du Tage vers le Segura depuis une vingtaine d'années[4], mais le projet du PHN a été abandonné en 2004 face à l'opposition de la population[5]. Enfin, le Groenland envisage lui aussi de tirer parti de ses immenses ressources en eau douce[6].

En Chine, un énorme projet vise à compenser le déficit en eau du Nord par un transfert massif des eaux du fleuve Han vers le Huang He ; un autre projet vise à compléter celui-ci en assurant un transfert à partir du Yangze[7].

De nombreux projets concernent le Proche-Orient, où l'alliance stratégique et diplomatique entre la Turquie et Israël conclue en 1996, se traduit en termes hydropolitiques : l'eau des cours d'eau côtiers du sud de la Turquie pourrait être exportée par aqueduc ou par aquatiers ; celle de l'Euphrate aussi, alimenterait non seulement Israël mais aussi l'Arabie saoudite et les autres pays de la péninsule. Tout cela reste bien sûr tributaire d'un règlement global des conflits de territoire dans cette partie du globe.

D'autres projets ont été abandonnés provisoirement ou définitivement faute de financement ou face aux critiques qu'ils soulevaient : ainsi le canal de Jonglei, qui visait à limiter les pertes d'eau du Nil liées à l'évaporation dans les vastes marais du Sudd (Sud Soudan) a été abandonné à la suite du bombardement du chantier, mené par une entreprise française, par des avions inconnus, peut-être éthiopiens.

Surtout, dès avant la catastrophe en cours de la mer d'Aral, l'administration soviétique prévoyait de pallier le manque d'eau de l'Asie Centrale par le transfert d'eau des fleuves sibériens coulant (inutilement, selon une logique productiviste ?) vers les zones arctiques dépeuplées : des projets de dérivation d'eau de l'Irtysh et de l'Isim, respectivement affluent et sous-affluent de l'Ob (voir le chapitre 11).

Les transferts, comme les grands barrages (dont ils sont souvent complémentaires) sont tout aussi décriés. En effet, ils souffrent de la tendance qui est actuellement à limiter les grands ouvrages hydrauliques, et ont une dimension encore plus géopolitique, puisque en plus de leur impact écologique en aval, ils transfèrent avec eux des capacités de production. « Les transferts hydriques […] transfèrent, en même temps que de l'eau, du pouvoir économique, et par conséquent du pouvoir politique... » (Clemente Sanz Blanco, sénateur de Ségovie)[8]. C'est aussi l'avis de J.P. Bravard[9] qui insiste sur l'inquiétude des responsables politiques et économiques de la région de Shanghai à voir une partie de l'eau du Yangze partir vers le Nord. Au sujet du projet LRC, Barraqué avance de même que « « Saragosse », voire « Madrid », refuseraient de donner la moindre quantité d'eau à la capitale de la Catalogne, pour limiter sa croissance insolente »[10]. On se croirait revenus au bon vieux temps du franquisme ! Pour Monier, « Madrid a peur qu'en renforçant ses ressources – et l'eau va devenir une ressource de plus en plus rare et convoitée – Barcelone ne lui fasse encore plus d'ombre qu'elle ne le fait actuellement[11] ». Politique, quand tu nous tiens ! Le Plan Hydrologique National espagnol a provoqué quant à lui, en termes géopolitique, une nouvelle « bataille de l'Èbre » ; il suscitait la colère des Aragonais, qui s'estimaient spoliés d'une grande partie de leur eau au profit de régions bien plus dynamiques que la leur[12].

Il a été démontré[13] aussi que les équipements de transfert d'eau aménagés par le régime de l'apartheid en Afrique du Sud avaient une forte connotation géopolitique : les eaux de l'Orange ont été détournées vers la province de East Cape et vers la Namibie, et les eaux qui coulaient vers l'Est, le Mozambique et le Swaziland, ont été détournées vers le Transvaal. Une « guerre de l'eau » de faible intensité a touché toute la sous-région de 1975 à 1990, y incluant l'Angola et le Mozambique, concernés aussi par les transferts voulus par l'Afrique du Sud, dont la portée idéologique était manifeste ; le régime d'apartheid avait d'après Blanchon (2001) choisi de faire des transferts d'eau « une arme dans sa lutte contre les mouvements de libération ». Enfin, cet auteur met le doigt sur le problème de l'intérêt économique de l'eau, puisque dans le cadre du projet de détournement des eaux de l'Orange, les mêmes eaux utilisées dans l'industrie et les activités urbaines de la région de Johannesburg produisent un revenu 244 fois supérieur en employant 80 fois plus de monde que les activités agricoles du East Cape. De même, pour Barraqué, « économiser un peu d'eau de l'agriculture, c'est alors en libérer beaucoup pour les autres usages, dans lesquels la valeur économique de l'eau est beaucoup plus grande[14] ».

Voir F. Lasserre (dir.). *Transferts massifs d'eau. Outils de développement ou instrument de pouvoir ?* Presses de l'Université du Québec, Québec, 610 p., 2005.

---

1. Barraqué, Bernard, *Les transferts d'eau dans le triangle État-marché-communauté*, École thématique « Les conflits d'usage en environnement : le cas de l'eau », Les Houches, CNRS-MSH Alpes-Cemagref, 24 au 29 septembre 2000a.
2. Descroix, Luc et Michel Esteves, « Les transferts d'eau vers la ville de Mexico : exploit technique et transfert imposé de ressource et de pouvoir », dans Frédéric Lasserre (dir.). *Transferts massifs d'eau. Outils de développement ou instrument de pouvoir ?*, Québec, Presses de l'Université du Québec, 2005.

3. Brillaud, Rafaële, « Le partage des eaux », *Libération*, 19 janvier 2002 ; Blouin, Sébastien, « Les projets de détournement d'eau à la Réunion », dans Frédéric Lasserre (dir.), *Transferts massifs d'eau. Outils de développement ou instrument de pouvoir ?*, Québec, Presses de l'Université du Québec, 2005.
4. Barraqué, B. *Les transferts d'eau dans le triangle État-Marché-Communauté*, *op. cit.*, 24-29/9/2000.
5. Bravard, Jean-Paul, « Barcelone et le projet de transfert de l'eau du Rhône », et Michel Drain, « Les transferts d'eau en Espagne », dans Lasserre, F. (dir.), *Transferts massifs d'eau. op. cit.*, 2005.
6. Brooke, James, « Le Groenland rêve de transformer la glace en or ». Article du *New York Times*, repris dans *Courrier International*, 16 novembre 2000.
7. Bravard, Jean Paul, « Un enjeu hydropolitique et environnemental majeur pour la Chine : le transfert Sud-Nord », *Hérodote*, vol. 102, 2001.
8. Cité par Moral, Leandro del, « Planification hydrologique et politique territoriale en Espagne », *Hérodote*, vol. 102, p. 87-112, 2001.
9. Bravard, J.P. « Un enjeu hydropolitique… », *op. cit.*, Hérodote, 102, 2001, p. 57-71.
10. Barraqué, Bernard, « Les demandes en eau en Catalogne : perspective européenne sur le projet d'aqueduc Rhône-Barcelone », *Revue d'économie méditerranéenne*, décembre, 2000b.
11. Monier, Françoise, « Le Rhône aux portes de Barcelone ? », *L'Express*, 3 février 2000.
12. Hernandez, Ángel Antonio, « L'Espagne se prépare à une nouvelle bataille de l'Èbre », Article *d'El País*, repris dans *Courrier International* du 5 octobre 2000.
13. Blanchon, David, « Les nouveaux enjeux géopolitiques de l'eau en Afrique australe », *Hérodote*, nº 102, p. 113-137, 2001.
14. Barraqué, B. « Les demandes en eau en Catalogne… », *op. cit.*, 2000.

Bibliographie

Allan, John, « Les dangers de l'eau virtuelle », *Le Courrier de l'Unesco*, février 1999.

Al-Shammari, S.B. et A.M. Shahalam, « Effluent from an advanced wastewater treatment plant – An alternate source of non-potable water for Kuwait », *Desalination*, vol. 196, 2006.

Asano, T. et A.D. Levine, « Wastewater reuse : A valuable link in water resources management », *Water Quality International*, vol. 4, 1989.

Beschorner, Natasha « Water and Instability in the Middle East », *Adelphi Paper*, nº 273, Londres, IISS, 1992.

Boutet, Annabelle. « L'Égypte et la gestion internationale du bassin du Nil. Entre diplomatie et affairisme », Document rédigé dans le cadre du Projet Thétys, « L'eau et la Méditerranée », Institut Pluridisciplinaire de l'Eau et de l'Environnement, Faculté de Droit et de Science Politique d'Aix-Marseille, 2001.

Buros, O.K., *The ABCs of Desalting*, Topsfield, International Desalination Association, 1999.

Cans, Roger, *La ruée vers l'eau*, Paris, Gallimard-Le monde, 2001.

Chesnot, Christian, *La bataille de l'eau au Proche-Orient*, Paris, L'Harmattan, 1993.

Coisne, Sophie, « De l'eau pour tous », *Sciences et Vie*, nº 211, juin 2000.

Coisne, Sophie, « Les conséquences d'une pénurie annoncée », *Sciences et Vie*, nº 211, juin 2000.

Cosandey, Claude et Mark Robinson, *Hydrologie continentale*, Paris, Armand Colin, 2000.

de Villiers, Marq, *Water*, Toronto, Stoddart, 1999.

Debroise, Anne, « Industrie : la voie du recyclage », *Sciences et Vie*, nº 211, juin 2000.

Dillon, Peter et Stéphanie Ricnk-Pfeiffer, « Eaux usées : un puits de ressources », Objectif Terre 2050, numéro spécial de *La Recherche*, nº 415, janvier 2008.

Feehan, Jim, « Export of bulk water from Newfounland and Labrador : A preliminary assessment of economic feasibility », dans *Export of Bulk Water from Newfounland and Labrador.* Saint-Jean Terre-Neuve, Rapport du Comité ministériel sur l'exportation d'eau en vrac, octobre 2001.

Gleick, Peter, « Conflict and cooperation over fresh water », *The World's Water, The Biennal Report on Freshwater Resources 1998-1999*, Island Press, Washington, 1998.

Gleick, Peter, « Water reclamation and reuse : Waste not, want not », *The World's Water, The Biennal Report on Freshwater Resources 2000-2001*, Island Press, Washington, 2000.

Gleick, Peter, « La valeur d'une goutte d'eau », *Pour la Science,* nº 282, avril 2001.

Gourou, Pierre, *Riz et civilisation*, Paris, Fayard, 1984.

Joffé, George, « The issue of water in the Middle East and North Africa », dans Caroline Thomas et Darryl Howlett (dir.), *Resource Politics. Freshwater and Regional Relations*, Philadelphie, Open University Press, 1995

Keating, Michael, *To the Last Drop. Canada and the World's Water Crisis*, Toronto, Macmillan, 1986.

Lahnsteiner, J. et G. Lempert, « Water management in Windhoek, Namibia », *Water Science and Technology*, vol. 55, nos 1-2, 2007.

Lasserre, Frédéric, « L'eau, une clé de la paix au Proche-Orient. Développement économique, tensions géopolitiques et tractations diplomatiques », *Tribune Juive*, vol. 17, nº 6, décembre 2000.

Lasserre, Frédéric, « La guerre de l'eau aura-t-elle lieu ? », dans Frédéric Lasserre et Emmanuel Gonon (dir.), *Espaces et enjeux : méthodes d'une géopolitique critique*, Montréal, L'Harmattan, 2002.

Majzoub, Tarek, *Les fleuves du Moyen-Orient*, Paris, L'Harmattan, 1994.

Martindale, Diane et Peter Gleick, « How we can do it », *Scientific American*, février 2001, version Internet.

Maurel, Alain, « Boire les océans », Objectif Terre 2050, numéro spécial de *La Recherche*, nº 415, janvier 2008.

Maury, René, « "L'idropolitica", un nuovo capitolo della geografia politica ed economica », *Rivista di Geografia Italiana*, vol. 99, 1992.

Mayrand, Karel, *Les marchés internationaux de l'eau : exportations d'eau douce et marché des infrastructures et des services urbains*, Québec, Ministère des Relations internationales, décembre 1999.

Mennessier, Marc, « Après nous, le déluge », Dossier « La France entre inondations et sécheresse », *Sciences et Vie*, numéro spécial, août 1992.

Monnier, Emmanuel, « Texas : produire plus avec moins d'eau », *Sciences et Vie*, nº 211, juin 2000.

Mutin, Georges, *L'eau dans le monde arabe*, Paris, Ellipses, 2000.

Postel, Sandra, « Facing Water Scarcity », *State of the World 1993*, Worldwatch Institute, 1993.

Postel, Sandra, *Last Oasis : Facing Water Scarcity*, WorldWatch Institute, New York, Norton, 1997.

Postel, Sandra, *Pillar of Sand ; Can the Irrigation Miracle Last ?*, WorldWatch Institute, New York, Norton, 1999.

Postel, Sandra, « Produire plus avec moins d'eau », *Pour la Science*, vol. 282, avril 2001.

Postel, Sandra et Aaron Wolf, « Dehydrating conflict », *Foreign Policy*, sept/oct. 2001.

Schemenauer, R.S. et P. Cereceda, « Fog water collection in arid coastal locations », *Ambio*, vol. 20, 1991.

Service, Robert F., « Desalination freshens up », *Science*, vol. 313, 25 août 2006.

Silvester, Hans, Marie-France Dupuis-Tate et Bernard Fischesser, *L'eau, entre ciel et terre*, Paris, Éditions La Martinière, 2000.

Simon, Paul, *Tapped Out*, New York, Welcome Rain, 1998.

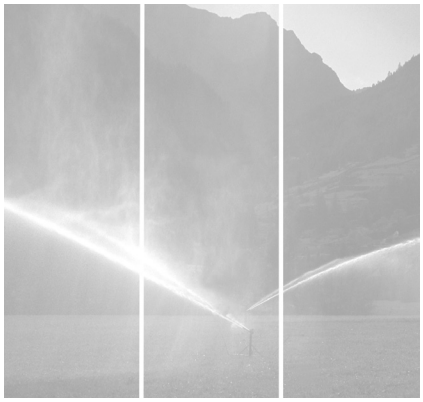
Sironneau, Jacques, *L'eau, nouvel enjeu stratégique mondial*, Paris, Économica, 1996.

Vézina, René, « Les comptes de ma mère l'eau », *Québec Sciences*, juillet 1996.

Wahlquist, Åsa, *Thirsty Country. Options for Australia*, Melbourne, Jacana/Allen & Unwin, Crows Nest, 2008.

Chapitre

3



Le droit international règlera-t-il les litiges ?

Frédéric Lasserre

Les bergers de Guérar entrèrent en contestation
avec les bergers d'Isaac en leur disant : « Cette eau est à nous. »
Genèse 26:20

Et informe-les que l'eau sera partagée entre eux.
Le Coran, Sourate 54:28

1. Un droit international encore très flou

La diversité des situations potentiellement conflictuelles au sujet du partage de l'eau implique qu'il est difficile d'élaborer un mécanisme général de résolution de ce type de dispute, et ce d'autant plus que le droit international est, à ce sujet, flou et peu homogène. De nombreux traités et conventions existent pour réguler et régir les usages des cours d'eau entre pays riverains ; un index préparé par la FAO en recensait plus de 2000 en 1978[1]. Cependant, en cas de conflit, le droit international n'est pas d'un grand recours car diverses doctrines s'opposent.

1. « Systematic index of international water ressources treaties », *Legislative Study*, nº 15, Food and Agriculture Administration, Rome, 1978.

Ces nombreux corps de doctrine tentent de définir les droits qui régissent l'usage des cours d'eau. Il ressort que ces doctrines favorisent souvent le pays concepteur de chaque théorie, comme l'Égypte qui préfère la doctrine de l'intégrité territoriale, selon laquelle le pays d'aval a un droit imprescriptible à un débit fixe. Toutes ces doctrines ont comme point commun de tenter de définir l'appropriation d'une ressource par définition mouvante. Malgré les efforts de certains États pour tenter de résoudre les différends et d'établir une réelle coopération, il semble que la représentation fondamentale des gouvernements soit que l'eau est une ressource du territoire, et donc que la souveraineté territoriale doit s'exercer sur elle en toute indépendance : à l'instar des gisements de minerais, elle fait partie du patrimoine du territoire, même si les cours d'eau le traversent sans s'y arrêter – d'où la difficulté de trouver un terrain d'entente sur la façon de les partager.

1.1. La souveraineté territoriale absolue

Pour ne citer qu'un exemple, lorsque les États-Unis, à la fin du XIXe siècle, commencèrent la mise en valeur agricole du sud-ouest, ils se mirent à dériver le cours du Colorado afin d'irriguer les terres. En 1895, le Mexique protesta officiellement, rappelant que les droits d'usage des agriculteurs mexicains en aval étaient beaucoup plus anciens que ceux des Américains. Le gouvernement américain conçut alors la doctrine Harmon, du nom du juge Judson Harmon, chargé d'élaborer la position officielle des États-Unis, et selon laquelle « le principe fondamental du droit international est la souveraineté absolue de chaque État, par opposition à tous les autres, sur son territoire. La juridiction de l'État sur son propre territoire est nécessairement exclusive et absolue. Ses seules limites sont celles qu'il s'impose lui-même[2]. » L'État est donc libre d'employer l'eau qui se trouve sur son territoire comme bon lui semble : la ressource n'est pas du tout conçue comme commune[3]. Cette doctrine de la *souveraineté territoriale absolue* sur le territoire et ses ressources est encore implicitement invoquée de nos jours par la Turquie et le Tadjikistan notamment, ce dernier envisageant même de facturer son voisin en aval, l'Ouzbékistan, pour l'eau du Syr Daria et de l'Amou Daria qui traversent son territoire[4].

2. Mutoy Mubiala, *L'évolution du droit des cours d'eau internationaux à la lumière de l'expérience africaine, notamment dans le bassin du Congo/Zaïre*, Presses universitaires de France, Paris, 1995, p. 19.
3. David Lazerwitz, « The flow of international water law : The international law commission's law of the non-navigational uses of international watercourses », *Indiana Journal of Global Legal Studies*, vol. 1, nº 1, 1993, p. 15.
4. *The Economist*, 4 juillet 1998.

1.2. L'intégrité territoriale absolue

Symétrique du principe de souveraineté territoriale absolue, celui d'intégrité territoriale absolue précise que chaque État doit permettre aux cours d'eau de poursuivre leur cours ; ils ne peuvent en interrompre le flot, ni en augmenter ou en réduire le débit. Cette doctrine favorise, bien entendu, les États d'aval, qui se voient investis d'un droit de surveillance des activités des pays d'amont sur le cours des fleuves[5]. Cette doctrine constituait la base de l'argumentation du Pakistan, par exemple, dans son litige avec l'Inde au sujet du partage des eaux de l'Indus.

1.3. La première appropriation

Une autre doctrine juridique, qui fait force de loi dans la plupart des États de l'Ouest américain sans avoir reçu de consécration internationale, faisait valoir le droit de propriété sur la ressource du premier à avoir mis en valeur l'eau. La propriété ne dépendait ainsi non pas de la position géographique, mais de la chronologie de la mise en valeur. L'usage doit être constant, et le droit de propriété peut être annulé s'il est prouvé que le propriétaire ne fait pas usage de l'eau. Ainsi, au Wyoming, toute source d'eau non mise à profit pendant cinq ans peut faire l'objet d'un recours en transfert de propriété.

Ce principe est aussi invoqué implicitement par des États comme la Syrie, l'Irak et l'Égypte, au nom d'une très ancienne mise en valeur des eaux de la Mésopotamie et du Nil. Hillel Shuval, professeur à l'Université Hébraïque de Jérusalem, estime lui aussi qu'Israël bénéficie d'un titre de première appropriation des eaux du bassin du Jourdain, après avoir mené tous les travaux de mise en valeur des nappes aquifères et du fleuve[6]. Cependant, cette doctrine est très contestée sur la scène internationale et n'est pas reprise dans les textes formellement négociés sous l'égide des Nations Unies.

1.4. Des positions mouvantes au gré des intérêts

D'un strict point de vue juridique, la construction d'une approche légale pour élaborer d'éventuelles solutions aux conflits « hydropolitiques » pouvait aussi sembler compromise à cause des positions changeantes des États. Ainsi, en 1959-1960, lors d'une dispute portant sur le fleuve Columbia avec le Canada, les États-Unis prirent-ils une attitude diamétralement opposée. Soucieux d'exploiter le potentiel hydroélectrique de la rivière Kootenay au Montana, le gouvernement américain proposa au Canada une

---

5. David Lazerwitz, « The flow of international water law… » *op. cit.*, 1993, p. 17 ; Mutoy Mubiala, *L'évolution du droit des cours d'eau internationaux à la lumière de l'expérience africaine, op. cit.*, 1995, p. 21
6. Hillel Shuval, « Jusqu'à la dernière goutte », RDI (Société Radio-Canada), diffusé à Montréal le 17 décembre 2001.

indemnité pour l'inondation de son territoire occasionnée par la construction du barrage Libby, mais aucune part de la production électrique. Le Canada menaça alors de dériver un débit important de la Kootenay vers le Fraser, en territoire canadien. Contestant alors le projet canadien, les États-Unis invoquèrent la doctrine de « première appropriation », soit la doctrine invoquée par le Mexique lors du différend sur le Colorado, et que l'Égypte invoque de nos jours pour justifier son droit d'intervenir dans les politiques de développement des pays situés en amont[7]. Face à la fermeté canadienne et à leur menace de détournement des affluents canadiens pour d'autres projets, les États-Unis ont finalement accepté d'offrir une contrepartie financière pour les terres inondées et de donner une partie de l'énergie électrique générée.

Dans la même veine, un différend a opposé, en 1958, la France à l'Espagne à propos du lac Lanoux. Entièrement situé sur territoire français, ce lac pyrénéen déverse ses eaux dans la rivière Carol qui s'écoule vers l'Espagne. Depuis le début du siècle, de nombreux projets visant à détourner les eaux de ce lac, qui normalement s'écoulent vers la Méditerranée, moyennant leur transfert dans le bassin versant de l'Atlantique, afin de produire de l'électricité, avaient été envisagés en France. Même s'il était prévu de restituer les quantités d'eau détournées par un système de pompage, ces projets se heurtèrent systématiquement à l'opposition des Espagnols qui estimaient que leur réalisation serait contraire à leurs intérêts. Appelés à trancher cette controverse, les arbitres estimèrent que « l'État d'amont a, d'après les règles de la bonne foi, l'obligation de prendre en considération les différents intérêts en présence, de chercher à leur donner toutes les satisfactions compatibles avec la poursuite de ses propres intérêts et de montrer qu'il a, à ce sujet, un souci réel de concilier les intérêts de l'autre riverain avec les siens propres[8] ». La position de l'Espagne était alors de défendre le principe de l'intégrité territoriale absolue, principe rejeté par la cour d'arbitrage[9], tandis qu'aujourd'hui Madrid, d'une part, s'efforce de contenir les critiques du Portugal qui lui reproche de trop utiliser les eaux des fleuves communs (Douro, Tage, Guadiana), et, d'autre part, a jusqu'à récemment envisagé de construire des ouvrages de dérivation des eaux de l'Èbre vers le sud du pays, une politique qui ne concerne que le territoire espagnol, mais qui n'en est pas moins contraire au principe de l'intégrité territoriale absolue.

Enfin, on peut relever la position de l'Inde au sujet du Gange. Sous la pression du Bangladesh, New Delhi a accepté de négocier un traité d'allocation des eaux du fleuve, que l'Inde avait unilatéralement décidé de dériver partiellement grâce au barrage de Farakka afin de lutter contre l'envasement du port de Calcutta. L'Inde avait

---

7. Stephen McCaffrey, « Water, politics, and international law », dans P. Gleick (dir.), *Water in Crisis*, Pacific Institute for Studies in Development, Environment, and Security, Stockholm, 1994, p. 96.
8. Serge Pannetier, « La protection des eaux douces », *Le droit international face à l'éthique et à la Politique de l'environnement*, Georg éditeur, Genève, 1996, <http://w3.unige.ch/sebes/>.
9. János Bruhács, *The Law of Non-navigational Uses of International Watercourses*, Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht, 1993, p. 44.

accepté en 1968 le principe que « chaque État riverain avait droit à une part raisonnable et équitable d'un fleuve international », alors qu'elle contestait le caractère international même du Gange. Mais, en décembre 1991, les accords entre Inde et Népal, dont les rivières fournissent le gros du débit du fleuve, ont été négociés sans la participation du Bangladesh, qui pourtant a véhémentement protesté contre son exclusion d'accords qui potentiellement pourraient affecter le débit du Gange sur son territoire.

1.5. Des théories contestées

Aucune de ces trois doctrines juridiques n'a obtenu de consécration dans la jurisprudence internationale. C'est, on s'en doute, sur la base de la défense de leurs intérêts que les États optent pour telle ou telle doctrine juridique. Les pays d'amont, comme les États-Unis, l'Autriche, l'Inde (cas du Gange), le Chili, l'Éthiopie, se réfèrent à la doctrine Harmon, tandis que les pays d'aval comme la Bolivie, le Bangladesh, le Pakistan, l'Égypte, la Jordanie[10] ont milité pour le principe d'intégrité territoriale absolue.

Des travaux de nombreuses commissions juridiques, comme l'Institut de Droit international, l'Association de droit international, ou la Commission du droit international des Nations Unies, émerge la notion d'« usage et de répartition équitable », invoquée lors de la publication, par l'Association de droit international en 1966, des Règles d'Helsinki (document non contraignant) sur l'utilisation des cours d'eau internationaux, notion reprise en 1991 par la Commission dans son projet de Loi sur les utilisations des cours d'eau internationaux à d'autres fins que la navigation[11]. Mais, outre que la notion de répartition équitable, dans l'éventualité où cette notion aurait force de loi internationale, est elle-même sujette à interprétation et à négociations, elle implique, poussée à son extrême, des changements radicaux dans les économies des États riverains d'un même fleuve. Ainsi, le commentaire général de l'Association de droit international sur les règles d'Helsinki prévoit-il qu'un « usage présent et raisonnable peut être reconnu dans une certaine mesure », mais que son poids relatif dans la balance de l'usage équitable peut être dépassé par d'autres facteurs comme « l'existence de productions agricoles alternatives […], l'emploi d'un mécanisme d'utilisation archaïque et source de gaspillage et son possible remplacement par des méthodes moins gaspilleuses dans la limite des capacités financières du pays[12] […] ». Autrement

10. János Bruhács, *The Law of Non-Navigational Uses of International Watercourses*, *op. cit.*, 1993, p. 44.
11. Peter Gleick, « Water and conflict. Fresh water resources and international security », *International Security*, vol. 18, nº 1, 1993, p. 106 ; Terry Mueller, et Alan McChesney, « Le droit relatif à l'utilisation des cours d'eau internationaux à des fins autres que la navigation », *Écodécision*, été 1995 ; « Recent developments of the international law commission regarding international watercourses and their implications for the Nile river », *Water International*, vol. 20, 1995, p. 198-200.
12. Stephen McCaffrey, *Water, Politics, and International Law*, *op. cit.*, 1994, p. 98.

dit, le droit ne cautionne pas une structure de consommation à un moment donné, puisqu'il peut être argumenté qu'un pays peut avoir besoin de moindres quantités compte tenu d'un potentiel d'économies.

Dans cette optique, la Turquie, qui poursuit son programme unilatéral de mise en valeur de son potentiel hydroélectrique en Anatolie après que l'Irak et la Syrie aient commencé à exploiter l'eau du Tigre et de l'Euphrate à des fins agricoles, pourrait demander que ces pays modifient leurs techniques d'irrigation afin de permettre à Ankara d'avoir un juste accès aux ressources potentielles du bassin de ces deux fleuves. *A contrario*, la Syrie et l'Irak peuvent formuler le raisonnement que la taille des réservoirs est disproportionnée par rapport aux besoins de développement du Sud-Est anatolien. Pour difficiles à défendre que soient de telles positions, elles n'en découlent pas moins du principe de la recherche d'alternatives, entériné dans la Convention de New York de 1997 à l'article 6.1.g.

1.6. Les nombreux traités : la preuve d'une possible coopération ?

Ces doctrines ne se retrouvent pas non plus dans les nombreux traités internationaux existants, déjà évoqués précédemment. Sur 145 traités analysés par une équipe de chercheurs[13], on s'aperçoit que n'y figure aucune référence aux doctrines évoquées précédemment. Autrement dit, on peut se demander dans quelle mesure ces doctrines sur le partage de l'eau, que l'on cite parfois avec virulence, ne constituent pas davantage des outils de négociation que de véritables principes auxquels les gouvernements ne voudront pas déroger. Une exception notable : le traité de 1959 entre Égypte et Soudan fait explicitement référence aux « droits historiques » de l'Égypte sur les eaux du Nil.

Des traités ont ainsi été signés qui viennent résoudre, au moins provisoirement, des situations extrêmement tendues. Mentionnons par exemple le traité de 1944 entre le Mexique et les États-Unis, dans lequel les Américains ont abandonné le principe de la doctrine Harmon. Par le Traité des eaux de l'Indus de 1960 entre l'Inde et le Pakistan, ces ennemis mortels se sont entendus sur le principe du partage des eaux du bassin de l'Indus afin de permettre à leurs secteurs agricoles respectifs de ne pas totalement péricliter. Israël et la Jordanie ont signé en 1994 un traité qui, pour être imparfait, surtout aux yeux d'Amman, codifie néanmoins des procédures de partage, de négociation et de consultation. En 1996, l'Inde et le Bangladesh ont signé un traité portant sur les eaux du Gange, traité qui vient résoudre le contentieux portant sur l'impact du barrage de Farakka. En 1998, Espagne et Portugal ont signé un traité permettant à Madrid de construire de nouveaux barrages, tout en assurant Lisbonne d'un approvisionnement suffisant en eau. Mais d'autres traités ont semé autant de problèmes qu'ils ont cherché à en résoudre, comme le traité bilatéral entre Égypte et

13. Heather Beach *et al.*, *Transboundary Freshwater Dispute Resolution*, UNU Press, Tokyo, 2000.

Soudan de 1959 sur le partage des eaux du Nil, dont l'Égypte prétend qu'il a force de loi même sur les États non signataires comme l'Éthiopie… Enfin, certains traités ne fonctionnent plus : il y a bien un accord entre Iran et Afghanistan (1973) pour gérer les eaux de l'Helmand, mais ses dispositions ne satisfont plus Kaboul dans un contexte de sécheresse aggravé.

2. La difficile édification du droit international

2.1. Les limites des traités existants

Cela dit, il est tout aussi contestable d'extrapoler sur les textes de traités signés dans des conditions fort différentes, qu'il est aberrant de conclure qu'il n'y aura pas de guerre de l'eau sous prétexte qu'il n'y en a jamais eu.

C'est que presque tous ces traités analysés sont bilatéraux : ils n'engagent donc que deux États, et portent en général sur un seul cours d'eau. De plus, ils sont souvent limités dans leur portée de gestion : bon nombre d'entre eux (39 %) se préoccupent essentiellement d'hydroélectricité, et 37 % mettent surtout l'accent sur la demande domestique en eau. Les questions de gestion globale de l'eau, qui aborderaient l'eau sous une dimension de gestion intégrée incluant les secteurs industriel, domestique, de transport, de pêche et, surtout, de demande agricole, sont passées sous silence. Enfin, plus de la moitié de ces traités ne prévoient aucun mécanisme de suivi de la gestion ; les deux tiers, aucun mécanisme de partage de la ressource, et 80 % n'ont aucun protocole de mise en œuvre des dispositions du traité. Ces traités ne constituent donc pas une véritable base juridique crédible pour résoudre les difficiles questions de partage de l'eau contemporaines, lesquelles passent très souvent par des négociations multilatérales. Pourquoi ?

Tout d'abord, la difficulté du partage de l'eau est devenue plus aiguë avec le temps. La problématique ne se posait pas de façon aussi criante voici 40 ou 60 ans. Des litiges portant sur l'emploi de l'eau d'un lac, par exemple, pouvaient être résolus plus facilement que ne peut l'être le partage global d'une ressource de plus en plus disputée au niveau d'un bassin versant.

De plus, la notion même de bassin versant, comme unité de gestion des flux d'eau de surface, est relativement récente. Ce n'est qu'en 1964 que des Agences financières de bassin ont été créées en France, qui sont devenues des Agences de l'eau avec la loi de 1992. Cette initiative française était vraiment novatrice à l'époque. Cette organisation fit école car l'idée de l'intérêt de la gestion de l'eau par bassin versant s'est très rapidement répandue. Ainsi, pour éclairer ce débat aux États-Unis, en 1968, deux auteurs américains ont pris en exemple les Agences de bassin françaises et les *Genossenschaften* (syndicats coopératifs) de gestion de l'eau de la Ruhr, en Allemagne. En 1973, la Regional Water Authorities (RWA) était créée en Angleterre et au Pays de Galles sur le modèle des Agences de bassin. Récemment encore, l'Union européenne

a voté une directive instaurant des districts hydrographiques sur le modèle de ces Agences. La référence au bassin versant est devenue générale, celui-ci semblant garantir une solution de bonne gestion[14].

Un espace drainé par un cours d'eau et ses affluents, et défini par la ligne de partage des eaux, constitue un bassin versant. Du fait de l'écoulement des eaux, une organisation naturelle de l'espace, bien hiérarchisée (fleuves et affluents), semble donc s'imposer pour une gestion hydrologique rationnelle. On comprend que le cadre du bassin versant, qui respecterait aussi l'ordre « naturel », puisse paraître idéal pour les écologistes et tous ceux qui souhaitent une gestion de l'eau plus raisonnable. Gérer l'eau au niveau du bassin versant permet de quantifier la ressource totale, puis de la comparer aux structures de prélèvements et de consommation, afin de définir globalement un partage que l'on souhaite équitable. Ainsi, par exemple, un pays d'amont pourrait opérer des prélèvements massifs sans nécessairement nuire à ses voisins d'aval, tant que ses prélèvements consomment peu, puisque l'eau prélevée, après usage, est restituée au bassin. C'est ce principe de prélèvement/restitution qui fonde le mécanisme de gestion des eaux du Colorado Compact, le traité entre États américains de l'Ouest qui régit les usages de l'eau de ce fleuve.

Mais le concept de bassin versant est parfois complexe à mettre en œuvre. Il peut concerner des espaces de dimensions très variées. Certains bassins versants ont de trop vastes dimensions pour permettre une gestion de l'eau efficace, notamment parce que la négociation avec des acteurs locaux et des usagers situés à plusieurs centaines de kilomètres les uns des autres est rendue difficile ; aux distances s'ajoute parfois la difficile conciliation d'usages concurrents, voire incompatibles, notamment si les usages d'amont polluent beaucoup. Il faut alors créer des sous-ensembles, avec l'idée que si la gestion de l'eau est correctement organisée en amont, elle ne pénalisera pas l'aval. Pour respecter cet objectif, il n'existe cependant pas un seul découpage possible : on peut tenir compte de certains affluents mais pas de tous par exemple. Organiser la gestion de l'eau par bassins versants nécessite d'effectuer des choix dans les logiques qui entreront en compte pour la délimitation du périmètre concerné (rythmes des crues des affluents, alimentation en eau d'une zone, etc.)[15].

Enfin, corollaire des deux points précédents, les négociateurs ont rarement cherché, parmi tous ces traités, à définir une approche globale pour gérer les questions de partage de l'eau. La plupart des traités jettent les bases d'un règlement *ad hoc* pour un point particulier, dans une relation bilatérale.

14. Sylvie Vieillard, « Gestion de l'eau et bassin versant » *Hérodote*, n° 102, 2001.
15. Je remercie vivement Mme Sylvie Vieillard-Coffre pour sa contribution à ce passage sur les bassins versants.

2.2. Des conventions internationales

En matière de gestion de la qualité des eaux, la Convention d'Helsinki de 1992, ou Convention sur la protection et l'utilisation des cours d'eau transfrontaliers et des lacs internationaux, encadre les pratiques des États en matière de gestion de la pollution et de la protection des écosystèmes.

En ce qui concerne la gestion des usages, le principe de la souveraineté des États sur les eaux qui s'écoulent sur leur territoire a été reconnu, mais limité dans la Déclaration de Stockholm sur l'environnement de 1972, déclaration élaborée dans le cadre de la première conférence internationale sur l'environnement et le développement. Le principe 21 de la déclaration de Stockholm confirme le droit des États d'exploiter les ressources naturelles sur leur territoire, dans la mesure où cette exploitation ne cause pas de préjudice aux États voisins. Dans le cas de l'eau, il s'agit des États riverains situés en aval des interventions posées. Le principe établit donc un équilibre entre la souveraineté sur les ressources et la protection des ressources partagées. Le principe 21 de la Déclaration de Stockholm a été confirmé comme faisant partie intégrante du droit coutumier international relatif à l'eau dans une décision de la Cour internationale de justice (CIJ), rendue en 1997, dans une dispute impliquant la Slovaquie et la Hongrie concernant le détournement des eaux du Danube pour la construction d'un barrage hydroélectrique.

Le principe 24 de la Déclaration de Stockholm invite les États à coopérer, afin d'instaurer une utilisation équitable et durable des ressources en eau partagées. Cette coopération doit être basée sur le respect de la souveraineté des États, sur l'égalité des entités souveraines et sur la protection de l'environnement[16].

3. La Convention de 1997 sur le droit relatif aux utilisations des cours d'eau internationaux à des fins autres que la navigation

3.1. Quels principes ?

La Convention sur les utilisations des cours d'eau internationaux à des fins autres que la navigation, ou Convention de New York, votée par l'Assemblée générale des Nations Unies le 21 mai 1997 après 27 ans de travaux, constitue un effort d'instaurer des principes juridiques homogènes et cohérents destinés à pallier la multiplicité des théories juridiques concurrentes. La convention reprend pour l'essentiel le principe 21 de la Déclaration de Stockholm en obligeant les États à prendre les mesures appropriées

16. *Le droit international relatif à l'eau*, Ministère des Relations internationales, Québec, <http://www.mri.gouv.qc.ca/la_bibliotheque/eau/droit_fr.html>.

pour prévenir les dommages qui peuvent être infligés aux autres États par leur utilisation des ressources en eau (article 7). Elle reprend également le principe 24 en exigeant que les États d'un bassin versant coopèrent sur une base d'égalité, d'intégrité, de bénéfices mutuels et de bonne foi.

Le principe retenu par les législateurs de la Commission du droit international est qualifié de *principe de souveraineté territoriale réduite* : l'État est libre de concevoir des projets de mise en valeur de l'eau qui coule sur son territoire, mais il doit s'efforcer de ne pas porter atteinte aux intérêts des autres pays riverains du même cours d'eau et de ses affluents. Si l'expression de « bassin versant » n'a pas été retenue, elle est cependant bien présente car l'article 2.a précise qu'il faut entendre, par cours d'eau, « un système d'eaux de surface et d'eaux souterraines constituant, du fait de leurs relations physiques, un ensemble unitaire et aboutissant normalement à un point d'arrivée commun ».

Cette notion de gestion de l'eau au niveau du bassin versant, qui semble aujourd'hui faire l'unanimité, n'implique pas pour autant qu'il soit inconcevable de faire preuve d'imagination dans les négociations. En particulier, des projets de gestion globale de l'eau au niveau d'un ensemble de bassins indépendants ont déjà vu le jour. La Turquie a ainsi proposé, en vain, de régler son différend avec la Syrie en introduisant des mécanismes de gestion regroupant l'Euphrate et l'Oronte, une proposition non dénuée de calculs politiques et que la Syrie a rejetée à cause de calculs semblables (voir le chapitre 9). Les États-Unis et le Mexique, pour leur part, ont adopté une approche officieuse de gestion des volumes combinés du Rio Grande et du Colorado[17].

Le texte de la convention gravite autour de trois principes de base : l'« utilisation et la participation équitables et raisonnables[18] » ; l'« obligation de ne pas causer de dommages significatifs[19] » et l'« obligation de coopérer[20] ». Sept paramètres sont exposés afin de cerner le concept d'utilisation raisonnable et équitable dans l'article 6.1 :

> Article 6.1 : L'utilisation de manière équitable et raisonnable d'un cours d'eau international au sens de l'article 5 implique la prise en considération de tous les facteurs et circonstances pertinents, notamment :

17. Itay Fishhendler et Eran Feitelson, « Transboundary water institutions : A spatial discrepancy perspective », 98e Colloque annuel de l'Association of American Geographers, Los Angeles, 19-23 mars 2002.
18. Article 5.1 : « Les États du cours d'eau utilisent sur leurs territoires respectifs le cours d'eau international de manière équitable et raisonnable. »
19. Article 7.1 : « Lorsqu'ils utilisent un cours d'eau international sur leur territoire, les États du cours d'eau prennent toutes les mesures appropriées pour ne pas causer de dommages significatifs aux autres États du cours d'eau. »
20. Article 8.1 : « Les États du cours d'eau coopèrent sur la base de l'égalité souveraine, de l'intégrité territoriale, de l'avantage mutuel et de la bonne foi en vue de parvenir à l'utilisation optimale et à la protection adéquate du cours d'eau international. »

a) Les facteurs géographiques, hydrographiques, hydrologiques, climatiques, écologiques et autres facteurs de caractère naturel ;

b) Les besoins économiques et sociaux des États du cours d'eau intéressés ;

c) La population tributaire du cours d'eau dans chaque État du cours d'eau ;

d) Les effets de l'utilisation ou des utilisations du cours d'eau dans un État du cours d'eau sur d'autres États du cours d'eau ;

e) Les utilisations actuelles et potentielles du cours d'eau ;

f) La conservation, la protection, la mise en valeur et l'économie dans l'utilisation des ressources en eau du cours d'eau ainsi que les coûts des mesures prises à cet effet ;

g) L'existence d'autres options, de valeur comparable, susceptibles de remplacer une utilisation particulière, actuelle ou envisagée.

C'est surtout l'interprétation de la notion d'usage équitable qui constituera la principale difficulté dans le recours au texte de la Convention comme fondement de la coopération. En effet, l'alinéa *e*) implique de tenir compte des utilisations potentielles dans la détermination du caractère équitable d'un projet ; et l'alinéa *g*) confirme la nécessité de tenir compte des autres solutions possibles pour une structure de consommation. Les normes construites par la Commission, élaborées dans les Règles d'Helsinki, introduisent clairement l'idée qu'un usage, même ancien, soit éventuellement abandonné pour laisser place à un autre usage, plus équitable. Cette notion, malgré le fait que tous les usages doivent être négociés et que tout renoncement implique compensation, n'a pas été accueillie favorablement par l'Égypte, qui invoque l'antériorité manifeste de ses pratiques agricoles pour récuser toute idée de renonciation à son quota du Nil[21].

3.2. Une Convention contradictoire ?

De plus, on recense de nombreux cas de litiges dans lesquels les États en aval ont mis en valeur leur ressource en eau avant les États d'amont : ainsi, la Syrie et l'Irak vis-à-vis de la Turquie ; l'Égypte face à l'Éthiopie et au Soudan ; l'Inde face au Népal ; le Vietnam, la Thaïlande face à la Chine dans le cas du Mékong. Mais, alors que la Convention insiste fortement sur la nécessité de coopérer pour régler d'éventuels litiges, elle souligne la relativité de ses principes (article 3 : la Convention doit être adaptée aux réalités locales, un principe pertinent mais qui, non précisé, peut ouvrir la porte à de multiples réinterprétations) et introduit aussi une *contradiction implicite* qui complique tout recours au droit comme instrument de règlement de ces litiges : il est bien évident que tout État qui demande un nouvel usage qu'il estime équitable se verra opposer l'argument, par les autres utilisateurs, de la nécessité de ne pas causer

21. Joseph W. Dellapenna, « Eaux sans frontières : le marché ou la coutume », *Le Courrier de l'Unesco*, février 1999, <http://www.unesco.org/courier/1999_02/fr/dossier/txt41.htm>, consulté le 15 septembre 2001 ; Marq de Villiers, *Water*, Stoddart, Toronto, 1999, p. 83.

de dommage appréciable, notamment en imposant, par l'intermédiaire de ce nouvel usage, une restructuration de la consommation chez les voisins. De fait, ce sont les États d'aval ou qui estiment jouir de « droits historiques » qui préfèrent insister sur l'interdiction de causer des dommages prévu par l'article 7, lequel peut entériner une forme de *statu quo* ; tandis que l'Éthiopie, par exemple, invoquera vraisemblablement la notion d'usage équitable de l'article 6, qui implique la possibilité de remettre en cause un partage. Aucun cadre ne vient cependant éclairer les parties sur les méthodes à retenir pour effectuer la répartition légitime[22].

De plus, la notion d'usage équitable ne doit pas se limiter à la seule dimension des quantités d'eau selon une approche centrée sur les besoins de chaque État. Ainsi, une gestion globale des eaux du Mékong ne peut faire l'économie d'une approche systémique qui tient compte du régime très particulier de ce fleuve, qui inverse son cours au début de la saison humide pour inonder le Tonlé Sap, permettant à un écosystème très particulier de s'y développer et à toute une économie locale de s'y greffer. Une gestion strictement quantitative menacerait d'éliminer ces crues, au risque de détruire ce milieu si particulier[23].

Une autre contradiction apparaît au sujet de l'échange d'information. Corollaire de l'article 8 sur l'obligation de coopérer, l'article 9 prévoit que « les États du cours d'eau échangent régulièrement les données et les informations aisément disponibles sur l'état du cours d'eau, en particulier celles d'ordre hydrologique, météorologique, hydrogéologique, écologique et concernant la qualité de l'eau, ainsi que les prévisions s'y rapportant ». Ces données sont cruciales pour permettre une bonne compréhension des volumes disponibles et de leur régime dans le temps, prélude à toute négociation en vue d'un partage équitable. Mais la Convention précise aussi, à l'article 31, qu'« aucune disposition de la présente Convention n'oblige un État du cours d'eau à fournir des données ou des informations qui sont vitales pour sa défense ou sa sécurité nationales. » À partir de quand les données hydrologiques peuvent-elles être considérées comme vitales, constituant ainsi un prétexte à leur rétention ?

Est-ce à dire que la Convention de 1997 mène à une impasse insoluble ? Si tel était le cas, il est bien évident que son objectif premier, soit jeter les bases de l'homogénéisation des doctrines hydrauliques, serait mort-né. Mais tel n'est pas l'avis de nombreux juristes, qui estiment que la Convention privilégie l'article 5 (principe d'équité) plutôt que l'article 7 (pas de dommage significatif). Interprété de manière trop rigide, l'article 7 tendrait à préserver le *statu quo* : tout nouveau partage pourrait nuire, en effet, à certains usages existants. Dès lors, le principe même de la Convention

22. Aaron Wolf, « Conflict and cooperation along international waterways », *Water Policy*, vol. 1, nº 2, 1998, p. 252 ; Jacques Bethemont, *Les grands fleuves*, Armand Colin, Paris, 1999, p. 209.
23. Coleen Fox, « Flexible sovereignty, equitable utilization, and hydro-development in the Mekong river basin : Assessing the ecological and political consequences of regional cooperation », 98e Colloque annuel de l'Association of American Geographers, Los Angeles, 19-23 mars 2002.

serait nul et non avenu, et les efforts de la Commission auraient été vains. Partant de ce constat, il est plus logique de considérer que les problèmes de répartition des ressources doivent être résolus sur une base dynamique, avec comme fondement la notion d'équité, et la notion d'absence de dommage comme simple garde-fou[24].

Prenant acte de ces faiblesses, l'Association de droit international a produit un nouveau texte, les Règles de Berlin de 2004, qui vient compléter la Convention de 1997. Les Règles de Berlin explicitent notamment le principe d'utilisation équitable à l'article 12 :

> 12.1. Les États d'un bassin devront, dans leurs territoires respectifs, gérer les eaux d'un bassin versant international, d'une manière équitable et raisonnable, en tenant compte de l'obligation de ne pas causer de dommage à d'autres États du bassin.
>
> 12.2. En particulier, les États du bassin développeront et utiliseront les eaux du bassin afin d'obtenir un niveau d'utilisation optimal et durable, en prenant en compte les intérêts des autres États du bassin, de manière cohérente avec la protection des eaux[25].

Mais ce nouveau texte, outre qu'il ne constitue qu'un document indicatif, ne précise pas encore comment hiérarchiser usage équitable et dommage appréciable, ni ce qu'est un dommage.

Autre faiblesse des textes de droit international : la convention, par définition, ne concerne que les eaux de surface (en n'abordant que les cours d'eau), et ne régit donc pas les importantes quantités d'eau des aquifères. Le projet de traité de Bellagio, élaboré en 1989, se propose de servir de base à la rédaction d'un document similaire à la convention de New York pour les eaux souterraines, mais il semble que les discussions internationales aient peu progressé[26].

La ratification de ces résolutions rencontrera probablement une forte résistance, malgré l'adoption de la Convention par l'Assemblée générale à une très forte majorité (103 voix pour, 3 contre). Trop de doctrines opposées sont déjà constituées, et trop d'incertitudes demeurent quant à la définition exacte de la notion d'usage équitable et aux concessions mutuelles qu'elle implique. Parmi les trois pays qui ont voté contre le projet figurent deux puissances incontournables pour la résolution des conflits sur le partage de l'eau : la Turquie et la Chine.

---

24. Sherk, G.W., P. Wouters et S. Rochford, « Water wars in the near future ? », *CEPMLP On-line Journal*, vol. 3, nº 2, 2000 ; Richard Dellapenna, Université Villanova, correspondance avec l'auteur, juin 2002.
25. *Règles de Berlin*, Association de droit international, 2004. Pour une discussion, voir Salman M. Salman, « The Helsinki rules, the UN watercourses convention and the Berlin rules : Perspectives on international water law », *Water Resources Development*, vol. 23, nº 4, p. 625–640, 2007.
26. Robert D. Hayton et Albert E. Utton, « Transboundary groundwaters : The Bellagio draft treaty », *Natural Resources Journal*, vol. 29, nº 3, p. 663-722.

Le texte doit être ratifié par 35 pays avant de prendre force de loi internationale[27] ; même après son entrée en vigueur, la mise en pratique des termes du traité international par les États signataires et non signataires impliquera de profondes modifications dans les attitudes à l'égard de la ressource en eau ; elle ne pourra se faire que moyennant l'acceptation de l'idée de salutaire coopération dans le cadre du bassin versant. L'article 8.1 prévoit, on l'a vu, l'obligation de coopérer.

La Convention du Droit de la mer, votée en 1982 et entrée en vigueur en 1994, donne le cadre juridique des principaux espaces maritimes et les bases générales sur lesquelles se baser pour les déterminer. Pour autant, de très nombreux litiges demeurent. Il reste à voir si la Convention sur les utilisations des cours d'eau internationaux à des fins autres que la navigation, moins précise que celle du Droit de la mer (le texte de la Convention ne compte que 22 pages, contre 163 pour la Convention du Droit de la mer), pourra devenir le fondement de la nécessaire coopération évoquée.

Bibliographie

Bethemont, Jacques. *Les grands fleuves. Entre nature et société*, Paris, Armand Colin, 1999.

Bruhács, János, *The Law of Non-Navigational Uses of International Watercourses*, Dordrecht, Martinus Nijhoff Publishers, 1993.

de Villiers, Marq, *Water*, Toronto, Stoddart, 1999.

Dellapenna, Joseph W., « Eaux sans frontières : le marché ou la coutume », *Le Courrier de l'Unesco*, février 1999.

Fishhendler, Itay et Eran Feitelson, « Transboundary water institutions : A spatial discrepancy perspective », 98e Colloque annuel de l'Association of American Geographers, Los Angeles, 19-23 mars 2002.

Fox, Coleen, « Flexible sovereignty, equitable utilization, and hydro-development in the Mekong River basin : Assessing the ecological and political consequences of regional cooperation », 98e Colloque annuel de l'Association of American Geographers, Los Angeles, 19-23 mars 2002.

Gleick, Peter, « Water and conflict. Fresh water resources and international security », *International Security*, vol. 18, no 1, 1993.

Hayton, Robert D. et Albert E. Utton, « Transboundary groundwaters : The Bellagio draft treaty », *Natural Resources Journal*, vol. 29, no 3.

Lazerwitz, David, « The flow of international water law : The international law commission's law of the non-navigational uses of international watercourses », *Indiana Journal of Global Legal Studies*, vol. 1, no 1, 1993.

McCaffrey, Stephen, « Water, politics, and international law », dans Peter Gleick (dir.), *Water in Crisis*, Stockholm, Pacific Institute for Studies in Development, Environment, and Security, 1994.

27. Au 1er juillet 2008, 16 pays avaient ratifié la convention.

Mubiala, Mutoy, *L'évolution du droit des cours d'eau internationaux à la lumière de l'expérience africaine, notamment dans le bassin du Congo/Zaïre*, Paris, Presses universitaires de France, 1995.

Mueller, Terry et Alan McChesney, « Le Droit relatif à l'utilisation des cours d'eau internationaux à des fins autres que la navigation », *Écodécision*, été 1995.

Pannetier, Serge, « La protection des eaux douces », *Le droit international face à l'éthique et à la Politique de l'environnement*, Genève, Georg éditeur, 1996, <http://w3.unige.ch/sebes/>.

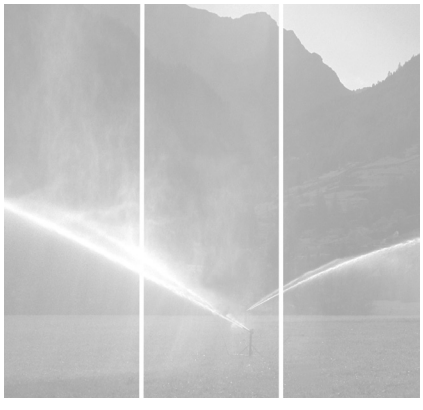
Salman, Salman M., « The Helsinki rules, the UN watercourses convention and the Berlin rules : Perspectives on international water law », *Water Resources Development*, vol. 23, nº 4, p. 625-640, 2007.

Vieillard, Sylvie, « Gestion de l'eau et bassin versant », *Hérodote*, nº 102, 2001.

Wolf, Aaron, « Conflict and cooperation along international waterways », *Water Policy*, vol. 1, nº 2, 1998.

Chapitre

4



L'irrigation
Multiplication des récoltes, concentration des nuisances

Luc Descroix

Le puits que nous avions atteint ne ressemblait
Pas aux puits sahariens. Les puits sahariens sont
De simples trous creusés dans le sable.
Celui-là ressemblait à un puits de village.
Mais il n'y avait là aucun village, je croyais rêver

Antoine DE SAINT-EXUPÉRY, *Le Petit Prince*

L'irrigation est connue pratiquement depuis les débuts de l'agriculture, étant donné que celle-ci est apparue au cœur ou aux alentours des régions arides, dans les berceaux de civilisations du Proche- et du Moyen-Orient ainsi que du pourtour méditerranéen, toutes régions où la période végétative est aussi la saison sèche. Ces régions sont également approvisionnées en eaux allochtones grâce aux massifs montagneux qui les bordent au nord et à l'est (Taurus, Pontus, montagnes du Kurdistan et d'Arménie, Zagros, Elbourz, etc.) et à l'apport du long mais indigent fleuve d'origine tropicale qu'est le Nil.

Cette amélioration de la technique agricole a demandé la constitution concomitante de « sociétés hydrauliques[1] », dictatures de fait liées à la nécessaire mise en place d'une sévère police des eaux inhérente aux civilisations dont l'existence même est entièrement dépendante d'une gestion mesurée de la ressource. Moyennant quoi, elle a permis l'émergence des premières civilisations « sédentaires » (c'est un pléonasme) notoires tant au Proche-Orient qu'en Chine et en Inde que sur le continent américain.

Ce qui est apparu longtemps comme un formidable multiplicateur de récoltes (et une assurance antisécheresse) est devenu aussi depuis quelques décennies un concentré de techniques dont certaines sont très nocives et polluantes, ainsi qu'un procédé qui arrive à épuiser des aquifères, à assécher des rivières, voire à faire disparaître des lacs. Le très bon et très complet document de Sandra Postel[2] sur le sujet est d'ailleurs sous-titré « Le miracle de l'irrigation peut-il perdurer ? ».

Le mieux étant l'ennemi du bien, on a recours aujourd'hui à l'irrigation dans des régions où on n'en avait *a priori* pas forcément besoin, du fait d'une pluviométrie autorisant les cultures sous pluie (Europe de l'Ouest, Grandes Plaines américaines). Cette technique permet en effet, moyennant des investissements conséquents, d'assurer de bonnes récoltes chaque année.

1. L'âge de ses artères : grandeur et déclin des civilisations

Avant les progrès de la palynologie (étude des pollens) on pouvait attester de l'ancienneté de l'irrigation bien plus facilement que de celle de l'agriculture, du fait des témoignages laissés dans le paysage par les travaux de contrôle des eaux. L'irrigation est en effet très ancienne. Marq de Villiers[3] l'estime « vieille de 5 000 ans en Asie centrale et beaucoup plus en Mésopotamie ». Pour Sandra Postel[4], « au moins une demi-douzaine de civilisations majeures fondées sur l'irrigation surgissent entre 2000 et 6000 BP (*before present*), dont plusieurs, les Sumériens, les Babyloniens et les Assyriens, dans les bas cours du Tigre et de l'Euphrate, sur le territoire actuel de l'Irak ». Cette auteure cite aussi l'Égypte, la plus ancienne de ces civilisations (encore présente de nos jours), les cultures de l'Indus (sur l'actuel Pakistan), du fleuve Jaune en Chine du Nord, et enfin les trois « américaines », celle du plateau de l'Anahuac, celle du Pérou côtier et celle du Sud-Ouest des États-Unis actuels. La plupart de ces cultures ont fini par tomber, ruinées par des ennemis souvent complètement naturels et dont la puissance a été exacerbée par l'action de l'Homme. Elles ont aussi pu être fragilisées par l'affaiblissement de ce qui faisait leur cohésion, une société de classes fortement hiérarchisée étant

1. K. Wittfogel, *Le despotisme oriental, étude comparative du pouvoir total*, Paris, Minuit, 1974.
2. Sandra Postel, *Pillar of Sand*, Norton Worldwatch Books, New York, 1999.
3. Marq de Villiers, *L'eau*, Actes Sud, Paris, 2000, p. 183.
4. *Idem*, 1999, p. 13.

peut-être seule à même de « tenir » un système hydraulique sophistiqué ; cela implique que la rupture du lien social ou de l'équilibre sociétal peut entraîner un défaut d'entretien de l'équipement hydraulique et faire basculer un système de production agricole au moment où la pression démographique s'accroît ou reste forte.

Les plus anciens systèmes irrigués ont été installés il y a 6 000 ans par les Sumériens entre le Tigre et l'Euphrate. La crue y arrive en avril-mai, au moment des récoltes, donc quand les eaux sont les moins utiles ; par contre, au moment des plus fortes températures, qui correspondent aux semis, et de la pousse des cultures à partir d'août-septembre, les fleuves ont bien moins d'eau. Il fallait donc contrôler la crue et prévoir des stockages pour les semis. La société hydraulique qui a réussi ce premier exemple de gestion des eaux a aussi apporté la roue et l'écriture, avant de s'effondrer, peut-être à cause d'une période de sécheresse de 300 ans qui aurait commencé vers 4200 BP. En même temps, des remontées salines dans les sols ont commencé à entraîner des baisses de rendement au moment où la population continuait à croître, ce qui a conduit à un déficit alimentaire.

À partir de 3800 BP, l'empire de Babylone a pris le relais et relevé le défi de l'« avancée du désert », en construisant un long canal à travers toute la basse Mésopotamie jusqu'au golfe Persique. Cela a permis d'accroître considérablement le périmètre irrigué, tout en protégeant des crues les villes les plus exposées. Babylone déclina après l'invasion des Cassites. Les Assyriens, à leur tour, vers 3000 BP, construisirent un canal maçonné de 80 km pour alimenter leur capitale, Ninive. Il en est résulté une très forte croissance démographique, et le maintien d'une riche civilisation dans la Mésopotamie jusqu'au VIIe siècle après J.-C.

Le déclin serait venu à ce moment-là à la fois du fait de la désorganisation du pouvoir et de la société par l'invasion arabe (639), et des problèmes de gestion des sols et des eaux : les forts transports de limons par l'Euphrate ont conduit à un exhaussement des lits dans les bras du fleuve, et par suite à des inondations et des défluviations (changements de cours). De plus, une grande partie du périmètre irrigué était envahi par les remontées salines.

La première civilisation hydraulique hors du Proche-Orient a vu le jour dans la vallée de l'Indus vers 5500 BP, probablement influencée par la Mésopotamie assez proche. Là aussi, une société stratifiée a permis l'émergence d'une civilisation puissante ; celle-ci s'effondra pour des raisons inconnues à peine 500 ans plus tard. Sandra Postel[5] avance l'hypothèse que l'usage de la brique cuite pour les constructions a pu conduire à un déboisement important des bassins, aggravant les transports solides et facilitant les inondations.

5. *Idem*, 1999, p. 30.

C'est il y a environ 4 000 ans que, à la suite d'une grave inondation due au débordement du Huang He (fleuve Jaune), les Chinois ont commencé à entreprendre des travaux hydrauliques dans cette vallée : construction de digues, déblaiement des limons des lits des cours d'eau ; mais les travaux furent sans cesse très importants dans la vallée de ce fleuve très irrégulier et les défluviations ont continué régulièrement à se produire malgré de coûteux travaux ; de ce fait, le Yangze a remplacé le fleuve Jaune comme centre économique du pays et surtout comme grenier à blé au sixième siècle de notre ère.

L'Égypte est, sans conteste possible, l'exemple le plus réussi de gestion des eaux d'irrigation, puisque non contente d'avoir permis l'instauration de plusieurs puissants empires, elle représente aujourd'hui le seul milieu et la seule société à supporter depuis 5 000 ans sans interruption un système de production agricole irrigué à forte intensité de main-d'œuvre. Les anciens y ont depuis des millénaires profité de la crue assez régulière en date mais très irrégulière en intensité, d'un fleuve entièrement allochtone. Ils se sont adaptés, tout en cherchant à en tirer le maximum de profit, au rythme naturel des crues et décrues du Nil. Ces deux derniers siècles ont vu la population du pays passer de 3 à 82 millions d'habitants (2008) et l'intensification de l'irrigation comme l'amélioration de la gestion de l'eau ont permis d'augmenter considérablement la production, même si elle ne garantit plus depuis longtemps l'autosuffisance du pays ; il faut rappeler que seuls 3 % de la surface du pays sont cultivables. Il est possible que le système décentralisé de gestion des eaux (beaucoup de dérivations, une utilisation maximale des zones de décrue, etc.) soit la raison expliquant la « durabilité » du système agricole le plus vieux du monde.

En Amérique, les systèmes irrigués précolombiens, qui ont fait preuve d'une gestion technique et administrative extrêmement complexe, ne concernaient pas d'aussi grandes aires, ni d'aussi longues périodes. Les sociétés les plus remarquables ont commencé à se développer vers 4000 BP[6] ; en particulier au Pérou côtier, où l'Empire Chimú a créé une société complexe entièrement basée sur l'irrigation (on est dans le désert côtier, l'un des plus secs du monde) autour de 3000 BP, qui a perduré jusqu'à la conquête hispanique. Plus au Nord se sont épanouies les cités de la vallée de Tehuacán (entre Puebla et Oaxaca) où la construction des canaux a commencé il y a 2 300 ans. La civilisation Hohokam, dans la basse vallée de l'Arizona, disparut quelques décennies avant l'arrivée des Espagnols, après 1 000 ans de culture irriguée. Un vaste réseau de canaux a longtemps quadrillé le désert de Sonora, nourrissant jusqu'à 200 000 personnes. On suppose qu'une sécheresse vers la fin du XIIIe siècle est à l'origine du déclin de cette société hydraulique.

6. Sandra Postel, *op. cit.*, 1999, p. 37-39.

2. Les méthodes de l'irrigation

Le monde arabe et proche-oriental reste imprégné des vestiges paysagers, culturels et sociaux de systèmes d'irrigation pluri-séculaires ; la plupart continuent à fonctionner et sont entretenus comme auparavant, assurant des récoltes dans des zones arides. Les réseaux de ghettaras, foggaras, qanats, acequias et seguias courent sur des centaines de kilomètres dans les déserts d'Afrique du Nord, de l'Andalousie et de l'ouest de l'Asie.

Les trois principaux types d'irrigation sont[7] :

- **L'irrigation gravitaire** : c'est de loin la technique la plus répandue. Elle consiste à dévier l'eau d'un cours d'eau ou d'un canal dans des parcelles aplanies bordées de bourrelets (voir le chapitre 2) ; on inonde plusieurs fois dans la saison chaque casier de manière à ce que le sol soit humidifié sur tout son profil, constituant des réserves jusqu'à l'épandage suivant. Cette technique est très bien maîtrisée depuis longtemps ; néanmoins, les pertes en « conduction » et en évaporation y sont énormes, étant donné la longueur de linéaire de canal nécessaire pour chaque parcelle. Le bétonnage des canaux permet d'accroître très sensiblement l'efficience du système (c'est-à-dire la proportion de l'eau prélevée qui arrive effectivement à la parcelle). Par contre, il peut entraîner une chute de la nappe phréatique en la coupant de son alimentation par les fuites des canaux ; dans la Laguna, périmètre irrigué de 160 000 hectares du Nord-Mexique, le bétonnage des canaux en 1968 a simultanément augmenté de 50 % l'efficience du réseau d'amenée et provoqué un abaissement de 20 mètres de la nappe en quelques années. Cette irrigation gravitaire peut se faire au sillon, au bassin, ou par déversement sur des casiers ou des parcelles en pente[8].

  Les pertes par évaporation sont également énormes du fait de la surface évaporatoire que représentent des grandes planches planes. Du fait de la chaleur diurne de la plupart des zones arides, l'évaporation peut représenter 10 à 20 mm par jour. De plus, dans ces pays arides (les plus dépendants de l'irrigation), on procède souvent à une sur-irrigation qui permet d'éviter la salinisation des sols : les sels sont entraînés en profondeur ou vers les drains aménagés pour éviter l'hydromorphie (saturation en eau), par une surcharge en eau qui permet leur lessivage et limite leur remontée liée à la capillarité, à l'évaporation et à la remontée de la nappe. On appelle « coefficient de lessivage » la valeur par laquelle il faut multiplier la tranche d'eau apportée pour éviter le dépôt de sels de l'eau du sol ou du sol lui-même ; ce coefficient est

7. Claude Cosandey et Mark Robinson, *L'hydrologie continentale*, A. Colin, Paris, 2000, p. 292-293.
8. Peter Gleick, *The World's Water 2000-2001. The Biennial Report on Freshwater Resources*, Island Press, Washington, D.C, 2000, p. 82.

fréquemment de 1,5 à 2 en zone aride. Il est donc possible de limiter le danger de la salinisation, mais celle-ci demeure un risque et les techniques du lessivage consomment énormément d'eau.

Cette technique, peu chère à mettre en œuvre, a connu un réel essor avec l'avènement des grands barrages et des pompes peu chères, abordables même pour des paysans pauvres, surtout lorsque les gouvernements subventionnent les coûts en énergie du pompage. Ainsi, dans le Texas de l'Ouest, le nombre de puits d'irrigation est passé de 1 166 en 1937 à plus de 66 000 en 1971 ; les prélèvements dans l'aquifère de l'Ogallala ont quintuplé de 1949 à 1974[9]. Dans de nombreux pays en voie de développement comme développés, les aquifères ont connu de fortes baisses du fait de surpompage, ce qui est d'autant plus regrettable que la part des eaux mobilisées par la construction de citernes ou de microréservoirs pour stocker l'eau de pluie a diminué.

- **L'irrigation par aspersion** : elle s'est développée plus récemment, et essentiellement dans les pays du Nord. Elle consiste à distribuer au mieux l'eau mise sous pression, sur l'ensemble de la parcelle (voir le chapitre 2) :
  - soit par des lances fixes et, de plus en plus, mobiles, dont le déplacement d'un bout à l'autre de la parcelle sur un support roulant est assuré par la pression de l'eau elle-même ;
  - soit par des asperseurs roulants déplacés par des moteurs linéairement soit, quand l'espace ne manque pas, autour d'un pivot central. L'avantage de ce système est de permettre un arrosage vers le bas et de limiter les pertes par évaporation.
- **L'irrigation au goutte-à-goutte** : plus sophistiquée et coûteuse, cette technique permet de sérieusement réduire les pertes tant pas évaporation que par infiltration dans les nappes profondes (voir le chapitre 2). Le principe est de n'apporter que la quantité d'eau nécessaire à la plante par tout un réseau de tuyaux percés ou munis de petits gicleurs ; seuls la plante et le sol contenant son système racinaire sont mouillés. Par contre, l'irrigation se fait alors presque en permanence du fait que l'on ne reconstitue pas les réserves en eau du sol. On diminue avec cette technique de 20 à 30 % la consommation d'eau par rapport à un système d'aspersion, et jusqu'à 80-90 % par rapport à l'épandage gravitaire.

Les deux techniques « améliorées » permettent aussi une gestion en temps réel de la teneur en eau du sol : des capteurs, ou des informations issues de l'imagerie satellitaire, peuvent renseigner en continu sur cette teneur en eau, de manière à envoyer plus d'eau là où un déficit apparaîtrait, et moins là où il y a un risque d'hydromorphie. L'irrigation au goutte-à-goutte permet, en plus, de procéder à une « fertirrigation » qui

9. Jane Braxton Little, « Saving the Ogallala aquifer », *Scientific American Earth 3.0*, vol. 19, nº 1, 2009, p. 36-37.

consiste à inclure les intrants (engrais, produits phytosanitaires, etc.) dans l'eau d'arrosage de manière à limiter le nombre d'interventions et à pallier le fait de ne pouvoir labourer et entrer avec le tracteur sur la parcelle pour répandre ces intrants.

3. La progression des surfaces irriguées, de la nécessité à la sécurité

La progression des surfaces irriguées a été spectaculaire depuis le début du XXe siècle. On est ainsi passé de 8 millions d'hectares irrigués en 1800 à 40 millions en 1900, 100 millions en 1950, 255 millions en 1995 et 287 millions en 2007[10]. Plus de la moitié de ces surfaces se trouvent dans les 4 principaux pays concernés : l'Inde (19,6 % du total), la Chine (19,5 %), les États-Unis d'Amérique (8,4 %) et le Pakistan (6,7 %). On remarque que seul le Pakistan, dans ces pays, est un pays essentiellement aride. Les autres, bien plus étendus, ont des climats beaucoup plus humides globalement, et comportent des régions arides. Mais les pays qui sont le plus dépendants de cette irrigation sont bien sûr les pays entièrement, ou presque, concernés par l'aridité : l'Égypte a ainsi la totalité de son terroir agricole sous irrigation, l'Ouzbékistan 89 %, le Pakistan 80 % et l'Irak 61 %. La Chine suit avec 52 % des terres agricoles irriguées, ce qui constitue la plus grande proportion parmi les grands États.

Par ailleurs, « l'agriculture représente 70 % des prélèvements d'eau (90 % dans les zones sèches) et 93,4 % de la consommation totale d'eau. Moyennant quoi les secteurs irrigués fournissent 40 % de la production agricole mondiale sur 17 % seulement des surfaces cultivées. Ce volume consommé représente 11 % des eaux superficielles qui sont ainsi détournées et utilisées pour l'irrigation[11]. »

Dans les pays d'Europe non méditerranéenne et aux États-Unis, l'irrigation a surtout permis de garantir un certain niveau de récoltes d'année en année, en permettant des rendements minima à peu près assurés. Ainsi, on a constaté en 1976 en France que des régions productrices de blé avaient été touchées par la sécheresse en recevant des quantités d'eau permettant des rendements corrects de cette céréale. En fait, la politique agricole européenne en avait fait depuis quelques années des terres à maïs, mais le maïs réclame 200 mm de pluie de plus par an et s'accommode très mal de la sécheresse. La réaction n'a pas été un retour au blé, mais l'installation de lacs collinaires et de systèmes d'irrigation dans de larges secteurs du Bassin parisien et de l'Ouest où il pleut de 600 à 800 mm, soit largement de quoi assurer une bonne récolte de blé. En plus de permettre d'avoir des rendements garantis, l'irrigation autorise un élargissement de la gamme des productions possibles, ou de l'aire d'une culture donnée[12].

---

10. Postel, *op. cit.*, 1999, p. 41-42 ; FAO Stats, avril 2009.
11. Szöllosi-Nagy *et al.*, 1998, cités par Cosandey et Robinson, *op. cit.*, 2000, p. 285-302.
12. Jacques Bethemont, *Les grands fleuves*, Armand Colin, Paris, 2000, p. 149.

4. La mode des grands périmètres est finie

On a assisté à la création de grands périmètres irrigués, grâce aux progrès du génie civil qui ont permis la construction de barrages ou de digues sur des cours d'eau très importants. Le premier grand périmètre irrigué « moderne » est probablement le Pendjab, ce que la puissance coloniale britannique maîtresse de l'ensemble du bassin versant pouvait réaliser grâce aux cinq fleuves qui traversent cette vaste plaine aujourd'hui à cheval sur le Pakistan et l'Inde : lors de leur partition, ces deux pays se sont partagé les 30 millions d'hectares de la plaine équipée en barrages et canaux susceptibles de répartir les 175 km^3 disponibles en année moyenne dans l'Indus et ses affluents de gauche venus de l'Himalaya.

La grande crise américaine est indirectement à l'origine de l'aménagement du plus grand secteur irrigué des États-Unis, celui du bassin du Colorado. La maîtrise du béton armé alliée à une forte volonté politique (le *New Deal*) issue d'une stratégie visant à lutter contre une crise économico-sociale grave, ont conduit à la construction du barrage Hoover et à l'équipement des premiers périmètres modernes dans la basse vallée du Gila et du Colorado (sur le site de la civilisation de Hohokam, la plus vieille société hydraulique sur le territoire actuel du pays). Ce barrage de 220 mètres de haut est un réservoir qui permet l'irrigation de 3 millions d'hectares dès 1952 dans ce secteur. La construction postérieure du barrage Glen Canyon, et de 171 autres barrages a permis le stockage de 63 kilomètres cubes d'eau, soit trois années et demie de module moyen du fleuve.

La croissance démographique et le fait que l'intégralité de la surface agricole égyptienne était déjà utilisée en forte intensité sont à l'origine du projet et de la construction du Grand barrage d'Assouan sur le Nil. Ce chantier a été dès le début l'objet de fortes controverses, les Américains ayant refusé de contribuer à son financement du fait que le dirigeant égyptien Gamal Abdel Nasser n'avait pas l'heur de leur plaire. Dans une logique de blocs, les Soviétiques se devaient d'accomplir ce que les Américains avaient refusé de faire. Et par juste retour des choses, ces derniers se sont acharnés à démontrer les erreurs et les horreurs entraînées par ledit barrage ; certains des impacts négatifs qu'ils ont mis en exergue tant avant et pendant les travaux qu'après la mise en eau du barrage étaient prévisibles et réels. Les Américains étaient fort bien placés pour en parler, du fait des énormes problèmes écologiques et hydrologiques causés par l'aménagement du Colorado commencé 30 ans auparavant.

Toujours est-il qu'en 1970 fut mis en eau ce barrage de 111 mètres de haut permettant de stocker deux années du module du fleuve et d'arriver à un total de 3,3 millions d'hectares irrigués ; depuis, cette surface ne s'est pratiquement pas étendue. Malgré une hausse certaine des rendements agricoles, l'Égypte est aujourd'hui l'un des plus grands importateurs de céréales au monde ; il faut dire que sa population a plus que doublé depuis le début de la construction du barrage, passant de 30 millions en 1966 à 82 millions en 2008. Le barrage, malgré tous les défauts qui lui sont attribués

à tort ou à raison, permet une certaine sécurité alimentaire en maintenant de hauts rendements agricoles dans toute la vallée du Nil et les appendices irrigués qui lui ont été ajoutés.

Bien d'autres pays ont mené des politiques fortes et volontaristes de grande hydraulique : le Mexique a construit dès 1936, dans le cadre de sa réforme agraire, de grands barrages permettant la constitution de grands périmètres irrigués. Ainsi dans le seul nord-ouest du pays, région aride voire hyper-aride, la Sierra Madre occidentale sert de château d'eau à plusieurs districts d'irrigation en bordure du désert de Chihuahua ou de celui du Sonora (voir le tableau 4.1).

Tableau 4.1.
Les principaux barrages et périmètres irrigués alimentés par des eaux provenant de la Sierra Madre occidentale

Nom du barrage	Cours d'eau	État	Année	Superficie bassin (km²)	Capacité totale (millions de m³)	Superficie irriguée (en ha)
La Boquilla	Conchos	Chihuahua	1916	28 000	3 990	39 700
Lázaro Cardenas	Nazas	Durango	1946	19 000	4 400	160 000
A. L. Rodriguez	Sonora	Sonora	1948	21 900	253	10 000
Sanalona	Tamazula	Sinaloa	1949	3 250	1 095	95 000
Álvaro Obregon	Yaqui	Sonora	1953	73 500	3 000	220 000
Miguel Hidalgo	Fuerte	Sinaloa	1956	29 600	3 290	230 000
A. López Mateos	Humaya	Sinaloa	1964	11 000	3 160	126 100
J. López Portillo	San Lorenzo	Sinaloa	1981	8 200	3 400	260 000

Source : CNA (Comisión Nacional del Agua), Mexico.

C'est ainsi plus d'un million d'hectares qui sont équipés et alimentés par les seules eaux provenant de la Sierra Madre occidentale grâce au stockage de plus de 20 km³ d'eau[13].

Le Maroc plus récemment a décidé de mener une politique de « grands barrages », afin de faire passer le volume stocké à 13 km³, les surfaces irriguées de 600 000 à 1 150 000 ha. Sur ce total, les 550 000 redevables de la grande hydraulique représentent une multiplication par 14 des surfaces équipées depuis l'indépendance

13. Descroix, Luc, David Viramontes, José Luis Gonzalez Barrios, Jean François Nouvelot, Eva Anaya et Jérôme Poulenard, 2002. « Les ressources en eaux de la Sierra Madre occidentale : variabilité et évolution avec la surexploitation du milieu. » *Sécheresse*, 13(4), p. 235-243.

du pays en 1956. Le pays se trouve, comme l'Égypte et ses voisins du Maghreb, confronté à une forte croissance démographique : la surface agricole utile par habitant est passée de 0,51 hectares en 1967 à 0,22 à l'heure actuelle[14].

« Plus une goutte d'eau à la mer » est le slogan (déjà entendu en Tunisie au sujet de la petite hydraulique et de l'intense politique des « petits barrages »). Le Maroc compte désormais neuf grands périmètres et cinq barrages de plus de un kilomètre cube de capacité totale (voir le tableau 4.2).

Tableau 4.2.
Les grands barrages marocains : barrages de plus de 500 Mm³

Nom du barrage	Bassin	Année de mise en service	Capacité totale (millions de m³)
Bine el Ouidane	Oum er Rbia	1953	1 384
Mansour Eddahbi	Sud Atlas	1972	529
Idriss 1er	Sébou	1973	1 186
Al Massira	Oum er Rbia	1979	2 760
Oued el Makhazine	Loukkos	1985	773
Al Wahda	Sébou	1997	3 800
Ahmed El Hansali	Oum er Rbia	2001	740

Source : Secrétariat d'État chargé de l'eau, Maroc, <http://www.water.gov.ma/02patrimoine/global-barrages.htm>, consulté le 20 juin 2008.

Fort coûteux, cet équipement voit sa rentabilité contestée dans la mesure où il a aggravé les contrastes sociaux dans les campagnes (il y a ceux qui irriguent et ceux qui n'irriguent pas) et n'a pas réduit la dépendance alimentaire du pays, au contraire. En gros, ces périmètres « produisent ce qu'on ne consomme pas au Maroc ; et on consomme ce qu'on ne produit pas » ; les périmètres se consacrent effectivement en priorité aux cultures à fortes valeurs ajoutées, c'est-à-dire les cultures d'exportation (fruits, primeurs) pour rentabiliser les investissements, négligeant les produits les plus consommés par les Marocains[15].

La France elle-même a eu durant un demi-siècle une politique volontariste et dynamique d'équipement en grande hydraulique. Il s'agissait surtout de pallier le manque d'énergie fossile sur le territoire national par une production hydroélectrique (barrages, alpins, pyrénéens et auvergnats ; barrages au fil de l'eau sur le Rhône et le Rhin). Mais dans le Sud-Est, cela s'est accompagné de la volonté d'irriguer des terres

14. Georges Mutin, *L'eau dans le monde arabe*, Ellipses, Paris, 2000, p. 105-121.
15. Mutin, 2000, *op. cit.*, p. 112.

ingrates en particulier la plaine de la Crau. L'escalier de barrages de la Durance et du Verdon a été édifié à partir de la fin des années 1950, le barrage de Serre-Ponçon étant la première pièce du plan comme, toutes proportions gardées, le barrage Hoover l'avait été 30 ans auparavant pour le Bureau of Reclamation du Colorado. Ce barrage et celui de Sainte-Croix ont les plus grandes capacités de stockage du pays (1 km^3 chacun environ). Le bassin de la Durance est complètement équipé, ce qui a permis l'irrigation de 300 000 hectares dans la vallée et, à son débouché, dans la Crau et le Comtat. Mais l'élan a été stoppé depuis une vingtaine d'années par le fait que presque tout ce qui était aménageable l'a été. Ainsi, le dernier équipement, le barrage de Saint-Sauveur, sur le Buëch, n'a pu être rentabilisé que grâce à l'appui des collectivités locales intéressées par l'aménagement de bases de loisir. De plus, la pluviométrie dans le sud de la France est suffisante pour assurer une agriculture pluviale de toutes les cultures méditerranéennes ; enfin, la pression de la société, des perceptions écologiques et environnementales, et le renchérissement des terrains ont rendu vaine la poursuite d'un tel effort.

5. Les abus et leurs conséquences

Les grands périmètres irrigués ne sont plus du tout au goût du jour à l'échelle mondiale. La réduction radicale de la surface de la mer d'Aral fait partie des catastrophiques écologiques potentielles majeures de l'ère moderne (voir le chapitre 11). L'assèchement de plus en plus fréquent du Huang He de 1977 à 1998 et sur des durées de plus en plus longues, dans le pays le plus peuplé du monde, est également un fait qui atteste indéniablement d'une surexploitation des eaux de surface (voir le chapitre 12). Les eaux profondes sont elles aussi trop sollicitées, comme dans le cas de la nappe de l'Ogallala, qui alimente en eau 20 % de la surface irriguée des États-Unis (tout le centre-ouest) et dont le volume diminue de 12 km^3 par an (voir le chapitre 13).

Les difficultés qu'ont rencontrées l'Inde (vallée de la Narmada[16]) et la Chine (projet des Trois Gorges[17]) pour obtenir des financements des organismes internationaux témoignent d'une désaffection officielle et généralisée envers la grande hydraulique en général. Celle-ci est accusée d'être trop coûteuse par rapport aux gains attendus, de provoquer des catastrophes écologiques, d'aggraver les tensions sociales, d'exacerber les inégalités socioéconomiques et de ne pas pouvoir remplir le rôle de régulation que l'on attend d'elle, quand elle ne cause pas des conflits ou des tensions internationales.

16. Jean-Luc Racine, « Le débat sur la Narmada : l'Inde face au dilemme des grands barrages », *Hérodote*, vol. 102, 2001, p. 73-85.
17. Thierry Sanjuan et Rémi Béreau, « Le barrage des Trois Gorges. Entre pouvoir d'État, gigantisme technique et incidences régionales », *Hérodote*, vol. 102, 2001, p. 19-56.

À partir des années 1980, le rythme effréné de constructions de nouveaux barrages qui caractérisait les trente glorieuses s'est essoufflé ; « ce taux d'expansion ne pouvait se poursuivre, le volume d'eau disponible avait ses limites, et tous les barrages sur des fleuves faciles à maîtriser avaient déjà été construits[18] ». Des bilans décevants, des coûts d'installation des périmètres et ensuite des coûts de production agricole bien trop élevés et en tout cas supérieurs aux cours mondiaux, en particulier dans les pays du Sud où l'irrigation n'est pas une pratique traditionnelle, sont, d'après Bethemont[19] certains des éléments expliquant ce désintérêt pour les grands barrages et leurs périmètres créés de toutes pièces. Le même auteur souligne que les statistiques officielles sont parfois faussées, par exemple dans le cas du Sénégal : « figurent dans les statistiques prises en compte comme surfaces irriguées des périmètres mis en eau depuis un petit nombre d'années mais qui sont pour partie ou même en totalité improductifs » : nivellement défectueux, prolifération de plantes parasitaires, salinisation, hydromorphie des sols ont ruiné des terres mais celles-ci n'ont pas été retirées des statistiques des zones irriguées.

Le taux de croissance annuelle de la surface irriguée à l'échelle mondiale est passé de 2 % par an entre 1970 et 1982, à 1,3 % par an de 1982 à 1994, puis 1 % de 1994 à 2003 et devrait encore s'abaisser aux alentours de 0,6 % par an dans les prochaines décennies (0,53 % de 2003 à 2007). La population mondiale augmentant de près de 1 % par an, cela fait 20 ans que la superficie irriguée *per capita* baisse à l'échelle mondiale, avec 47,6 hectares pour 1 000 personnes (‰) en 1978 et 43 ha ‰ en 2007[20]. Les retours sur investissements sont en baisse très nette, et l'installation de nouveaux périmètres est devenue bien trop onéreuse. De plus, un grand nombre de périmètres n'ont pas fait l'objet des travaux d'entretien réguliers qui étaient nécessaires au seul maintien de la capacité de production.

Des tendances lourdes de dégradation sont venues altérer la confiance que l'on a pu avoir dans la pérennité des systèmes d'irrigation.

- **Salinisation** (voir aussi le chapitre 13) : ce phénomène constitue le fléau à craindre en priorité dans les périmètres irrigués des régions sèches ; Postel[21] a montré qu'elle avait pu contribuer à ruiner des sociétés hydrauliques. Elle est due au fait que les sols eux-mêmes sont parfois salins, en particulier ceux des zones basses situées sur d'anciens lacs, d'anciens bras de fleuves, des fonds de dépressions endoréiques, etc., nombreuses et irriguées en priorité du fait de la facilité d'équiper ces secteurs rigoureusement plats. Elle est souvent due aussi à la salinité de l'eau apportée : même les eaux provenant des montagnes

18. de Villiers, 2000, *op. cit.*, p. 159-180.
19. Bethemont, 2000, *op. cit.*, p. 153.
20. Postel, 1999, *op. cit.*, p. 61 ; FAO Stats, avril 2009.
21. Postel, 1999, *op. cit.*, p. 18-22.

bordières des déserts ont une charge dissoute en sels, et même si cette charge est faible, elle finit toujours par intégrer le sol puis la nappe. En effet, comme l'indique un bulletin du Laboratoire américain d'étude de la salinité[22] :

> L'utilisation d'eau d'irrigation entraîne l'addition de sels solubles – sodium, calcium, magnésium, potassium, sulfates et chlorures – provenant des formations géologiques avec lesquelles ces eaux ont été en contact. L'évaporation, moteur de la remontée des eaux par capillarité, et l'évacuation dans l'atmosphère (transpiration de la végétation) de l'eau d'irrigation finissent par provoquer une accumulation excessive de sels dans le sol à moins de bons systèmes d'assainissement et de lessivage.

On peut remédier à cette sursalure en surirriguant, comme cela a été indiqué plus haut. Une gestion des flux d'eau et de sels entrant dans les sols est donc indispensable pour assurer la pérennité du système, en particulier en aménageant un bon drainage sous le système racinaire et une évacuation-traitement des eaux de colature issues des périmètres irrigués. Le phénomène de salinisation des sols est encore accentué dans les dépressions fermées, très fréquentes dans les zones arides et semi-arides, du fait que l'eau et les sels dissous n'ont aucune possibilité d'être drainés et évacués.

Quoi qu'il en soit, de grandes étendues de terrains irrigués ont dû être abandonnées, que ce soit au Pakistan, où deux millions d'hectares ont d'ores et déjà été perdus, ou en Égypte, en Asie centrale, dans la Vallée impériale en Californie, ou encore dans la Laguna (État de Durango, Mexique).

Localement, l'abaissement des nappes d'eaux profondes a conduit aussi à l'oxydation et à la mise en solution de l'arsenic, normalement en état réduit et peu dangereux, dans l'eau des nappes des aquifères au moment de l'exhaure. Il y a de ce fait des sites où l'eau de boisson comporte des doses d'arsenic létales à long terme (d'autant que son oxydation accroît sa toxicité) et où l'irrigation conduit à l'accumulation d'arsenic dans les horizons du sol directement en contact avec les racines ; cela pose de graves problèmes sanitaires, par exemple dans le désert d'Atacama, non loin d'Antofagasta, au Chili, ou encore à Tlahualilo de Zaragoza, au sud du désert de Chihuahua au Mexique, ou encore au Bangladesh où, à la suite de la construction de nombreux puits pour donner une eau de bonne qualité aux populations rurales, on a constaté une forte augmentation de cancers liés à l'arsenic[23].

- **Les assèchements** : les périmètres irrigués sont de gros consommateurs d'eau ; lors d'années particulièrement sèches (et plus encore lors de successions d'années sèches), il arrive que le barrage réservoir situé en amont s'assèche, ce qui peut empêcher toute culture pendant une ou plusieurs années.

---

22. de Villiers, 2000, *op. cit.*
23. Fred Pearce, « L'arsenic empoisonne le Bangladesh : à qui la faute ? », *Le Courrier de l'Unesco*, janvier 2001.

- *Assèchement de cours d'eau* : le cas le plus frappant est celui du fleuve Jaune, le Huang He sur lequel se sont bâtis les prémices de toutes les civilisations chinoises (voir le chapitre 12). Ce fleuve a un bassin de près de 2 millions de km^2 mais un faible débit spécifique (2 l/s/km^2, soit dix fois moins que le Rhône). Mais son module mensuel moyen varie de 520 à 36 000 m^3/s[24]. Il est connu pour être le premier pourvoyeur de sédiments de toute l'Asie, du fait que lui et ses affluents drainent les plateaux de lœss du centre-nord du pays. Au Xinjiang (Asie centrale chinoise), le Tarin He (Talimu), alimenté par les montagnes du Karakoram, a vu son débit annuel total passer de 5 milliards à moins de 1 milliard de m^3 en quelques décennies.
- *Assèchement de lacs* : la mer d'Aral a perdu les deux tiers de sa surface et 95 % de son volume en quarante ans (1960-2000). Le premier canal a été inauguré en 1956 et, dès 1962, on a noté une sensible baisse du niveau du lac[25]. Aujourd'hui, il faudrait réduire de plus de moitié la surface irriguée pour seulement espérer stopper la diminution du plan et du volume d'eau (voir le chapitre 11).

Elle ne constitue pas le seul cas d'assèchement d'un plan d'eau, loin s'en faut. Cosandey et Robinson[26] citent le cas de nombreux lacs qui sont en voie d'assèchement dans diverses régions de Chine, du fait de prélèvements trop importants ; ainsi le lac de Luobuzhuang, au Xinjiang est-il passé de 1 900 km^2 en 1943, à 530 km^2 en 1962 ; il est à présent à sec.

- *Assèchement de nappes phréatiques* : c'est exactement dans la région de la nappe de l'Ogallala que se situe le *Dust Bowl* dont l'apparition avait aggravé les effets de la crise dans l'ouest des États-Unis (voir le chapitre 14). Entre-temps on a coupé les haies qui avaient été aménagées après la Grande Dépression pour limiter les effets de futures tempêtes de poussière, afin d'installer des systèmes d'irrigation mobiles. Depuis quarante ans, clairement, une ressource a été surexploitée. Un peu plus au Sud, dans le Bolson de Mapimi (au sud du désert de Chihuahua), l'aquifère de la Laguna (voir le chapitre 16) subit un abattement de deux mètres par an depuis près de cinquante ans du fait de sa surexploitation. Ici, par manque d'études sur le volume de l'aquifère, on ne sait pas combien de temps pourra perdurer ce surpompage. Mais il a déjà entraîné une nette dégradation des eaux d'exhaure et, par voie de conséquence, des sols ; en même temps, du fait de la profondeur d'exhaure, la plupart des communautés paysannes (*ejidos*) ont fait faillite ; seules les grosses exploitations privées (qui rachètent au fur et à mesure terres et droits d'eau aux *ejidos* en disparition) ont les moyens d'extraire de l'eau à 200 mètres de profondeur. Mais le plus gigantesque

24. Bethemont, 2000, *op. cit.*, p. 30.
25. de Villiers, 2000, *op. cit.*, p. 146-158.
26. Cosandey et Robinson, 2000, *op. cit.*, p. 294-295.

des systèmes d'exhaure est celui qui a été mis en chantier par la Libye en 1983, aujourd'hui en voie d'achèvement[27]. La « grande rivière artificielle » est en même temps un des plus grands systèmes de transfert d'eau au monde. Il s'agit de pomper de l'eau des nappes fossiles du Sahara pour la transférer, par 4 000 km de canalisations, vers le littoral pour alimenter les villes et surtout plusieurs périmètres irrigués ; une conduite de 4 mètres de diamètre permet déjà le transfert de 1 milliard de m^3 par an sur 2 000 km depuis 1996. À terme, 250 000 hectares seront irrigués grâce à l'eau venue du désert. Le pays dépend aujourd'hui à 70 % d'eaux non renouvelables, d'une nappe dont la durée de vie est estimée entre 50 et 100 ans. Et après ?

- **Les pollutions** : il ne passe pas un jour sans que les conséquences de l'agriculture intensive sur la qualité de l'eau des nappes ne soient mises en exergue. Si les nappes de Bretagne, région où il pleut suffisamment pour ne pas avoir recours à l'irrigation, sont dans un état tel que peu de bretons peuvent encore boire l'eau du puits ou du robinet sans risques à long terme pour leur santé, on peut imaginer ce que sont les conséquences de ce type d'agriculture dans les périmètres irrigués des zones arides, où les pluies ne sont pas suffisantes pour lessiver les sols, où l'évaporation tend à concentrer tous les produits dissous dans les eaux et les sols. Ainsi, de Villiers[28] remarque qu'en plus de la salinisation, on constate que « les pesticides et les engrais chimiques comportent leurs propres effets préjudiciables » et que « la concentration croissante de substances nocives dans l'eau constitue le point vulnérable de l'irrigation ». Mutin[29] signale que le drainage des eaux qui ont servi à l'irrigation est très souvent mal assuré ; de ce fait, « des eaux de drainage fortement chargées de nitrates et de sels divers polluent les nappes phréatiques. La multiplication des élevages industriels de volailles sont aussi un important facteur de pollution ». On a déjà évoqué plus haut le problème posé par la contamination des très faibles volumes d'eaux du Colorado laissés au Mexique en aval et les traités internationaux qui ont été signés pour limiter un tant soit peu cette pollution (en fait, même divisées par 10, les teneurs en produits contaminants restent énormes et l'eau est toujours impropre à l'usage agricole) ; Postel[30] affirme qu'« aujourd'hui le delta est un secteur desséché de boues, de sels et de sables d'étangs pollués » ; par ailleurs, « il n'y a virtuellement plus d'eau qui coule à travers le delta en direction de la mer, ce qui a décimé le milieu naturel de ce delta ». Par ailleurs, Bethemont[31] signale qu'il y a également dégradation des eaux dans les barrages de stockage, du fait de la stratification thermique qui peut aggraver la désoxygénation de l'eau profonde. Cet auteur

27. Mutin, 2000, *op. cit.*, p. 141-142.
28. de Villiers, 2000, *op. cit.*, p. 186.
29. Mutin, 2000, *op. cit.*, p. 39.
30. Postel, 1999, *op. cit.*, p. 197.
31. Bethemont, 2000, *op. cit.*, p. 117.

ajoute qu'on assiste aussi au niveau des réservoirs à l'accumulation de substances dissoutes allant des phosphates et des silicates aux pesticides. Cela est encore plus vrai à l'aval des périmètres irrigués, qui sont souvent les secteurs où l'agriculture est la plus « technicisée », surtout dans les pays du Sud où l'agro-industrie est peu présente, et où se retrouvent à la fois les plus fortes consommations d'intrants (engrais, produits phytosanitaires, etc.) et les plus fortes doses d'eau épandues par l'irrigation avec leurs sels dissous.

6. Quel avenir pour l'irrigation ?

L'agriculture demeure le principal secteur consommateur d'eau au Monde. Pourtant, la valeur ajoutée et la productivité d'un travailleur de l'industrie ou du tertiaire sont bien plus élevées que celles d'un paysan, fût-il un riche fermier du Middle West ou un grand céréalier beauceron. Sandra Postel[32] fait justement remarquer en conclusion de son ouvrage que 1 000 m^3 d'eau utilisés pour produire des céréales contribuent à une valeur ajoutée de 100 à 200 dollars ; les mêmes 1 000 m^3 utilisés dans l'industrie contribuent à créer une valeur ajoutée 100 fois plus élevée. Ces derniers aideront aussi à créer plus d'emplois. Certes, mais manger est un besoin impératif de l'Homme et la dernière phrase de son livre fait le parallèle entre le déséquilibre actuel et la fin des civilisations anciennes ruinées par une déstructuration des systèmes hydrauliques et de la cohésion sociétale.

Toujours est-il que la part du volume total d'eau disponible dans le Monde consacrée à l'agriculture va forcément décroître, du fait de la hausse inéluctable de la consommation d'eau industrielle et, plus encore, domestique. La concurrence pour l'utilisation de l'eau ne peut donc que croître, même en tenant compte des progrès de l'optimisation de l'usage de l'eau, du recyclage et de la dépollution, par le simple fait de la croissance démographique. La multiplication des piscines à Los Angeles, des golfs en Arizona, la croissance urbaine très forte des villes-oasis du sud-ouest des États-Unis et le développement des zones irriguées en plein désert[33] semblent être le résultat d'un progrès social qui a conduit aussi à détruire de nombreux milieux naturels. Du coup, l'humanité s'est accaparée plus de la moitié des ressources renouvelables et accessibles d'eau douce pour ses divers usages.

En bref, rendre l'agriculture à la fois productive et soutenable est une partie non négligeable du défi que représente le rééquilibrage du bilan entre la demande des sociétés et les nécessités biologiques des milieux naturels.

32. Postel, 1999, *op. cit.*, p. 257.
33. Postel, 1999, *op. cit.*, p. 262.

À propos de l'irrigation dans les pays arabes, l'un des ensembles géopolitiques les plus menacés de pénurie d'eau, Mutin[34] suggère qu'il faut lutter contre les énormes gaspillages et pertes diverses, travail de longue haleine mais pouvant conduire à de substantielles économies. Le recours aux eaux retraitées est aussi une voie à suivre. Concluant sur le risque « hydropolitique » et de « guerre de l'eau », cet auteur insiste sur l'urgence d'économiser la ressource ; cela est valable pour l'ensemble de l'humanité.

L'idée de la « marchandisation » ou de « privatisation » de l'eau s'oppose à celle suggérée par R. Petrella[35] de « Contrat mondial pour l'eau », fondée sur le principe que l'eau appartient aux habitants de la Terre, que la ressource doit être accessible à tous, qu'elle doit être gérée de manière solidaire et durable, « impliquant des devoirs de solidarité, de cohérence pour ne pas mettre en péril les libertés et les droits des générations futures, et de protection et de respect envers l'écosystème Terre.»

◆ Les saumons avant tout ! ou l'effacement des barrages

Les barrages ont été longtemps (et le sont encore dans bien des circonstances) vénérés en tant que réservoirs d'eau et fournisseurs d'hydroélectricité, de régulateurs des cours d'eau (leur rôle peut alors être d'écrêter les crues ou de soutenir les étiages). Ces ouvrages ont aussi été l'objet d'admiration en tant que merveilles du génie civil. Ils ont donné lieu à la réalisation de véritables prouesses technologiques. Ils ont parfois radicalement changé les paysages, et apporté en plus des fonctions pour lesquels ils ont été bâtis, une fonction récréative ou paysagère indéniable ; c'est le cas du barrage Hoover sur le Colorado ou des barrages de Serre-Ponçon (sur la Durance) et de Sainte-Croix (sur son affluent le Verdon), dans les Alpes françaises du Sud. Dans les dernières décennies, plusieurs barrages, de petite taille, ont été construits, en Europe, pour des fonctions uniquement récréatives.

Cependant, comme le constate Gleick[1], la construction de grands ouvrages a fortement ralenti ces deux dernières décennies et en particulier depuis le début des années 1990. Entre les deux séries de cinq années 1966-1970 et 1991-1995, le nombre de nouveaux barrages construits a été divisé par près de 10 (passant de 9 401 à 1 044) et le volume supplémentaire d'eau stockée a été lui divisé par 30 (passant de 180 km^3 à 6 km^3).

Mais depuis plusieurs années, un nouveau courant d'idées, poussé par la meilleure prise de conscience de l'importance et de l'intérêt de la richesse de l'Environnement, pousse à l'arrêt de la construction de nouveaux barrages, d'où les levées de boucliers contre le projet en cours des Trois Gorges en Chine[2], achevé en 2009 ; ceux de la vallée de la Narmada en Inde[3] ou les fréquentes mises en cause de « catastrophes » écologiques ou sociales produites par les grands barrages de l'Amazonie brésilienne ou des bordures du désert marocain, ou celles que l'on prédit encore sur les rares réalisations en cours.

34. Mutin, 2000, *op. cit.*. p. 146-147.
35. Riccardo Petrella, *Le manifeste de l'eau. Pour un contrat mondial*, Labor, Bruxelles, coll. « La Noria », 1998.

Toujours est-il qu'on en vient aujourd'hui de plus en plus à prôner l'« effacement » pur et simple des barrages, c'est-à-dire leur destruction afin de rendre leur liberté aux rivières. Paradoxalement, on envisage de détruire des barrages aussi pour établir des espaces de récréation ; il s'agit en fait de restaurer des cours d'eau dans leur lit antérieur, le plus souvent pour préserver ou essayer de faire revenir certaines espèces de poissons.

En l'occurrence, c'est le saumon qui fait « sauter » les barrages, justement parce que ceux-ci lui barraient le chemin, et que tous les artifices (échelles à poissons, transport des poissons par barges) prévus pour « contourner » l'obstacle n'ont jamais donné entière satisfaction. Le déclin des populations de saumon, tant en Amérique qu'en Europe, s'est conjugué au besoin d'espaces sauvages préservés comme aires récréatives, aux coûts annexes élevés des équipements nécessaires à la préservation de l'environnement et au faible coût des énergies fossiles (rendant moins « indispensable » l'hydroélectricité)[4] pour mettre à la mode cette idée d'effacement des barrages qui aurait été complètement taboue il y a seulement quelques années (notamment en Europe où les énergies fossiles étant plus rares, l'hydroélectricité passe aussi pour une énergie plutôt « écologiquement correcte »). Les Américains et les Français ont été les premiers à réaliser de telles opérations :

- le barrage Newport n° 11, sur la Clyde River (Vermont, nord-est des États-Unis) avait été construit en 1957 pour produire de l'électricité. Il a été effacé en 1996 et le saumon atlantique y est revenu en force depuis ;
- en 1997, 4 barrages construits dans les décennies 1950 et 1960 pour assurer l'irrigation de 24 000 hectares, ont été effacés sur le Butte Creek au nord de la ville de Sacramento en Californie ; dès l'année suivante, la population de saumons « Spring-Run Chinook » est revenue pratiquement à ses niveaux d'avant barrage, après avoir failli disparaître ;
- le barrage Quaker Neck, construit en 1952 sur la rivière Neuse en Caroline du Nord dans le but de fournir de l'eau de refroidissement à des industries, a été détruit début 1998 ;
- construit en 1837, le barrage Edwards, sur la rivière Kennebec, dans le Maine (nord-est des États-Unis) a été détruit en 1999, les coûts environnementaux de son maintien (entretien, coûts liés à la sauvegarde des espèces de poissons menacées) ayant dépassé alors de beaucoup l'intérêt de produire du courant (celui-ci alimentait une série d'usines textiles).

D'autres barrages pourraient être éliminés, dans l'état de Washington (deux sur la rivière Elwha), dans celui, voisin de l'Orégon (sur la rivière Rogue) ou dans le Vermont ; mais c'est le projet de destruction du barrage Glen Canyon, sur le Colorado (le deuxième plus grand réservoir de cette rivière, qui a une capacité de 28 km^3) qui est à la fois le plus souhaité par ses adversaires et le plus controversé ; il a en effet radicalement modifié l'environnement et l'hydrologie dans le Grand Canyon, et l'ensemble des barrages a provoqué une catastrophe écologique dans la plaine côtière (au Mexique) et la mer de Cortès.

L'Australie a aussi des projets d'effacement de barrages, en particulier en Tasmanie, notamment celui de Scotts Peak, sur la rivière Gordon, dont on souhaite rétablir le cours, ainsi qu'un lac naturel qui était un des sites les plus visités de l'île.

En France, c'est aussi en 1996 qu'ont eu lieu les premiers « effacements », avec l'ouverture du barrage de Kernansquillec sur le Léguer (Côtes d'Armor, au nord de la Bretagne) ; construit à l'origine pour alimenter une papeterie en courant, il s'envasait et les curages effectués régulièrement provoquaient à chaque fois des catastrophes dans la faune et la flore aquatique ; et cela ne l'a pas empêché de perdre 50 % de sa capacité utile ; il était d'autre part complètement eutrophié. C'est peu après, durant l'été 1998, que les promoteurs du Plan Loire grandeur nature, suscité par l'association SOS Loire Vivante, ont réussi à mener à bien la destruction de deux barrages dans le bassin de la Loire : en mai, celui de Saint-Étienne-du-Vigan en Haute-Loire, et

en août celui de Maisons-Rouges sur la Vienne ; dans les deux cas, il s'agissait entre autres de reconstituer des frayères à saumons, et dans les deux cas, l'opération a réussi. Il n'est pas étonnant que la Loire, dernier fleuve à peu près « sauvage » de France ait été le théâtre de querelles entre aménageurs et protecteurs de la Nature. Son cours est parsemé de sites à peu près préservés jusqu'alors et qui sont l'habitat de nombreuses espèces animales et végétales que l'on ne retrouve plus ailleurs en France, et même pour certaines en Europe.

1. Gleick, 2000, *op. cit.*, p. 114.
2. Sanjuan et Béreau, 2001, *op. cit.*
3. Racine, 2001, *op. cit.*
4. Postel, 1999, *op. cit.* ; Gleick, 2000, *op. cit.*

Bibliographie

Bethemont, Jacques. *Les grands fleuves. Entre nature et société*, Paris, Armand Colin, 2000.

Bravard, Jean Paul. et F. Petit, *Les cours d'eau*, Paris, Armand Colin, 2000.

Cosandey, Claude et Mark Robinson, *L'hydrologie continentale*, Paris, Armand Colin, 2000.

de Villiers, Marq, *L'eau*, Paris, Actes Sud, 2000.

Descroix, Luc, David Viramontes, José Luís González Barrios, Jean François Nouvelot, Eva Anaya et Jérôme Poulenard, « Les ressources en eaux de la Sierra Madre occidentale : variabilité et évolution avec la surexploitation du milieu », *Sécheresse*, 13(4), 2002.

Gleick, Peter, « Water reclamation and reuse : Waste not, want not », *The World's Water, The Biennal Report on Freshwater Resources 2000-2001*, Island Press, Washington, 2000.

Mutin, Georges, *L'eau dans le monde arabe*, Paris, Ellipses, 2000.

Petrella, Riccardo, *Le Manifeste de l'eau. pour un contrat mondial*, Bruxelles, Labor, coll. « La Noria », 1998.

Postel, Sandra, *Pillar of Sand ; Can the Irrigation Miracle Last ?*, WorldWatch Institute, New York, Norton, 1999.

Racine, Jean-Luc, « Le débat sur la Narmada : l'Inde face au dilemme des grands barrages », *Hérodote*, vol. 102, p. 73-85, 2001.

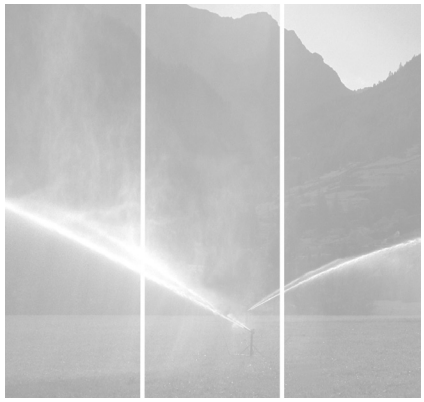
Sanjuan, Thierry et Rémi Béreau, « Le barrage des Trois Gorges. Entre pouvoir d'État, gigantisme technique et incidences régionales », *Hérodote*, vol. 102, p. 19-56, 2001.

Szöllosi-Nagy, A., P. Najlis et G.Björklund, « Estimation des ressources en eau de la planète », *Nature et ressources,* Paris, UNESCO-Elsevier, p. 8-18, 1998.

Wittfogel, K., *Le despotisme oriental, étude comparative du pouvoir total*. Paris, Éditions de Minuit, 1974.

Chapitre

5



Gestion de l'eau ou aménagement de l'espace ? La fonction hydrologique d'un territoire

Luc Descroix

Ce qui apparaît à nos yeux, c'est le Monde d'avant l'Homme […]
Les eaux viennent de s'écarter et le temps de la sécheresse est advenu.
Alejo CARPENTIER, *Los pasos perdidos*

Peut-on dire qu'un espace est destiné à produire ou à retenir de l'eau pour alimenter ou, au contraire, protéger l'aval (ex. : zones d'inondation dans la vallée de la Saône, de la Loire, etc.). Autrement dit, peut-on destiner un territoire plus ou moins étendu à jouer un rôle hydrologique particulier ? Dans certains cas, cela semble aller de soi, par exemple dans celui des zones de captage d'eau pour l'approvisionnement en eau potable des villes (il s'agit en général de petites surfaces). Mais peut-on demander à une commune périurbaine située en tête de bassin versant de geler son développement urbain et de limiter ou interdire son expansion pour ce qui est du plan d'occupation des sols, sous prétexte que son urbanisation risque de favoriser la formation de crues et d'inondations sur les communes situées en aval ?

À plus petite échelle, peut-on demander à des régions situées dans la zone de montagne, en amont d'un bassin, de ne pas utiliser l'eau du haut-bassin, afin d'en laisser la disposition aux régions aval plus peuplées, qui en ont besoin pour l'irrigation, ainsi qu'il en est dans la Laguna, au nord du Mexique, par exemple ?

À plus petite échelle encore, peut-on demander à un pays de ne pas utiliser l'eau d'un bassin amont pour ne pas nuire aux activités des pays situés en aval (Éthiopie-Égypte, Turquie-Syrie Irak, États-Unis-Mexique, etc.) ? Comme il y a 250 bassins majeurs qui sont à cheval sur plusieurs pays, il y a une multitude de cas où un pays dispose des sources d'un cours d'eau alors que d'autres sont concernés par les cours aval. Comme les zones amont sont, en général, sinon des zones de montagnes, du moins le plus souvent des secteurs peu peuplés[1], elles sont à la fois les zones où les débits spécifiques (débit d'une rivière ramené à la superficie du bassin, en $l/s/km^2$) sont les plus forts, où la qualité de l'eau est la meilleure (eaux non encore utilisées ou réchauffées ou polluées) et où la demande est la moins forte. D'où la position de force de pays « château d'eau » comme la Turquie, le Lesotho, le Népal, la Chine du Sud et le Tibet, l'Éthiopie, l'Ouganda et bien d'autres encore.

Enfin, peut-on demander à un pays du Sud d'arrêter de déboiser ses massifs forestiers, parce qu'ils contribuent à l'équilibre climatique de la planète, quand les pays du Nord, et le plus pollueur de tous en particulier, refusent de restreindre leurs émissions de polluants qui menacent sûrement plus un équilibre climatique planétaire ?

Cela pose de manière incessante le problème du droit de l'eau entre le droit à l'antériorité (« j'utilisais l'eau avant vous donc je continue ») ou le droit du territoire (« de l'eau sourd ou coule dans notre pays, pourquoi en laisser à ceux d'aval ? »), et l'importance des traités, quand ils existent.

Quoi qu'il en soit, comme le remarque Moral[2] (2001) la gestion de l'eau est indissociable de celle du territoire, et les problèmes de gestion de l'eau sont avant tout des problèmes d'aménagement du territoire ; et cet auteur de citer Alfred Baron, un responsable du plan hydrologique des Baléares :

> Techniquement, tout peut se résoudre : s'il manque de l'eau, on peut construire de nouvelles usines de dessalement d'eau de mer, et s'il manque de l'énergie pour les faire fonctionner, on peut construire de nouvelles structures [...], mais ce que l'on ne peut élargir, c'est le territoire [...] ; donc, on peut dire qu'il n'y a pas de problème d'eau ou d'énergie ; ce qu'il y a, c'est un problème d'aménagement du territoire.

1. Marq de Villiers, *L'eau*, Actes Sud, Paris, 2000.
2. Leandro del Moral, « Planification hydrologique et politique territoriale en Espagne », *Hérodote*, nº 102, p. 87-112, 2001.

1. La RTM ou comment vider les bassins versants des troupeaux causeurs de crues : une gestion autoritaire des territoires et de leurs eaux au XIXe siècle en France

De fait, l'eau est *a priori* indissociable de son territoire, et leur gestion va forcément de pair. L'un agit sur l'autre parce que le sol et la roche sont le milieu sur lequel l'eau va ruisseler, s'infiltrer ou s'évaporer suivant l'état du substratum et la gestion et l'usage du sol qui y sont pratiqués.

En France, et globalement dans les pays du bassin méditerranéen, on a remarqué depuis longtemps que le déboisement des montagnes se traduisait par un accroissement de l'érosion, de la torrentialité, ainsi qu'une aggravation des crues et des étiages. Cela se perçoit dès les temps modernes à travers les archives, par exemple dans les Alpes (Sclafert, 1933[3] ; Blanchard, 1945[4] ; Gautier, 1992[5] ; Descroix, 1994[6]). Les habitants ont fait le lien entre les problèmes de gestion des eaux en aval (crues dévastatrices et inondations, engravement des lits, etc.) et la déforestation en amont, liée surtout à l'installation de nouveaux pâturages, mais aussi à la fourniture de bois pour la marine, la construction ou le chauffage.

On a assisté en France du XVIIe au XIXe siècle, et malgré des conditions climatiques défavorables, à une « croissance démographique qui a nécessité l'extension des labours et l'augmentation des troupeaux. Il en est résulté une crise érosive dans de nombreuses régions de montagne, se traduisant en particulier par le recul de la forêt[7]. »

Tout se passait comme si le bassin versant arrêtait de retenir l'eau comme par le passé. Ce n'est pas par hasard si l'administration en charge des travaux forestiers s'appelait les Eaux et Forêts. C'est cette concordance entre la torrentialité et l'état de la couverture végétale qu'a synthétisée Surell (1841)[8] dans ses travaux sur les torrents des Hautes-Alpes.

Cela étant, il y a longtemps eu débat sur les réelles causes de l'accroissement, aujourd'hui certain, de la torrentialité entre les XVIe et XIXe siècles. En effet, les « reboiseurs » du début des programmes RTM (restauration des terrains en montagne) ont négligé un fait dont ils ne pouvaient avoir une connaissance précise à cause de l'absence de données climatiques anciennes et d'archives fiables à ce sujet : c'est l'existence de

3. Thérèse Sclafert, « À propos du déboisement des Alpes », *Annales de géographie*, vol. XLII, p. 266-277 et 350-360, 1933.
4. Raoul Blanchard, *Les Alpes occidentales*, Thèse d'État, Université de Grenoble. 1945.
5. Emmanuèle Gautier, *Recherches sur la morphogénèse et la dynamique fluviales dans le bassin du Buëch (Alpes du Sud)*, Thèse de l'Université Paris X, 1992.
6. Luc Descroix, *L'érosion actuelle dans la partie occidentale des Alpes du Sud*, Thèse de l'Université Lumière Lyon II, 1994.
7. Charles Lilin, « Histoire de la restauration des terrains en montagne au XIXe siècle », *Cahiers de l'Orstom, série Pédologie*, vol. XXII, nº 2, p. 139-145, 1986.
8. Alexandre Surell, *Études sur les torrents des Hautes Alpes*, 2 tomes, Dunod, Paris, 1841.

la péjoration climatique aujourd'hui certaine durant ce que l'on nomme le « petit âge glaciaire ». On sait à présent, grâce à la géomorphologie, à la palynologie, à la dendrochronologie, à des travaux d'historiens sur archives et à l'étude des glaciers, que ces siècles ont correspondu à un refroidissement sensible (de 1 °C en moyenne dans certaines régions) de la planète, et en tout cas de l'Europe de l'Ouest. Donc, la plupart des auteurs s'accordent à penser à l'heure actuelle que la période de crues fréquentes et d'érosion accélérée qui s'étend sur ces quatre siècles a dû être causée par une conjugaison de la surexploitation des bassins versants conduisant à une fragilisation des milieux, et de la péjoration climatique qui aurait conduit à un accroissement de l'efficacité des agents d'érosion : plus de phases gel-dégel, plus de précipitations intenses, etc. Le fait que c'est surtout vers la fin du « petit âge glaciaire » que la torrentialité s'est déchaînée peut être attribué à deux facteurs : le premier (Neboit, 1983), c'est l'effet de latence et de cumul dans la dégradation progressive de l'espace[9] ; le second, c'est que « le XVIIIe siècle a été un siècle de surexploitation sans précédent de la forêt d'altitude, à la fois par les bergers transhumants et par les charbonniers, qui a coïncidé avec le refroidissement marqué du climat ».

Cela a conduit à mener une politique massive et volontariste d'aménagement des bassins versants qui s'est traduite par la construction de nombreux seuils, digues et barrages destinés à casser l'énergie de l'écoulement comme à stocker les matériaux arrachés aux versants amont. Mais cette politique, menée par le service de restauration des terrains en montagne (RTM) à partir de la fin du XIXe siècle dans les Alpes et les Cévennes a bien consisté à geler des terres pour les reboiser et à corriger des torrents afin d'amoindrir l'effet des crues en aval. Ce gel s'est accompagné d'une diminution de la population et des activités rurales en montagne, en particulier dans les zones de pâturage.

C'est sous le second Empire, en 1860, qu'est adoptée la première loi sur le reboisement de la montagne ; au dynamisme industriel et financier des villes devait correspondre un remodelage du territoire national[10]. « La loi de 1860 permettait d'imposer en montagne la constitution de périmètres de reboisement définis d'après l'état du sol et les dangers qui en résultent pour les terrains inférieurs. » Cette loi tendait ainsi à « imposer une gestion étatique de l'espace montagnard. Les droits des propriétaires s'effaçaient devant l'intérêt collectif[11]. » D'après ce même auteur, « la résistance [à la loi] fut d'autant plus vive que les forestiers firent porter leurs efforts surtout sur les communaux, qui étaient les parcours les plus dégradés, mais dont l'utilisation prolongeait tout en les atténuant les inégalités sociales du village, et qui constituaient le

9. René Neboit, *L'homme et l'érosion*, Publications de l'Université de Clermont-Ferrand, fasc. nº 17, 1983.
10. Charles Lilin, « Histoire de la restauration des terrains en montagne au XIXe siècle », *Cahiers de l'Orstom, série Pédologie*, vol. XXII, nº 2, p. 139-145, 1986.
11. Lilin, 1986, *op. cit.*

symbole de l'unité villageoise. Modifier la mise en valeur de ces espaces perturbait fortement la reproduction des conditions de production ainsi que l'organisation sociale des habitants. »

Sous la Troisième République fut adoptée, dans la même lignée, la loi sur la restauration des terrains en montagne, qui avait aussi pour objectif de limiter l'exode rural déjà amorcé dans les montagnes, mais qui l'a en fait surtout accéléré. Il y aurait en fait eu collusion entre le besoin de main-d'œuvre pour les travaux de RTM et le fait qu'on ne laissait plus les montagnards exploiter leurs alpages et leurs forêts comme auparavant. Mais aussi « collusion entre la politique de l'État à la recherche de bras pour coloniser les pays annexés par la France et les forestiers qui, dans leur action de reboisement, facilitaient l'expropriation, donc la ruine et l'exode vers les colonies des populations autochtones[12] ».

Cependant, le résultat est étonnant et des séries de photos prises à la fin du XIXe siècle dans les bassins des Alpes du Sud et comparées à la situation actuelle donnent une bonne idée du travail accompli. Et ce, d'autant plus, qu'à côté des 90 000 hectares reboisés uniquement dans les Alpes du Sud, une reconquête spontanée des versants par la végétation s'est opérée du fait de la déprise rurale et du déclin du pastoralisme. Pour les trois départements des Hautes-Alpes, de la Drôme et des Alpes de Haute-Provence, la superficie boisée est passée de 3 800 à 7 200 km^2 sur 19 000 km^2 de superficie totale entre 1878 et 1992 soit un taux de boisement passant de 20 à 38 %. Étant donné que les zones les plus basses (en dessous de 1 000 mètres) sont en grande partie occupées par des cultures et des pâturages, et que la forêt s'arrête à 2 000 m, au maximum 2 200 m sur certains adrets, cela signifie que l'essentiel de cette progression s'est faite entre 1 000 et 2 000 m d'altitude, et que cette tranche de hauteur est pratiquement intégralement protégée de nos jours. L'impact au plan de la gestion de l'eau est indéniable : même si l'évolution du climat depuis la fin du petit âge glaciaire a pu renforcer ce processus, il est indubitable que les dégâts des eaux de torrents sont bien moindres qu'auparavant (il est vrai aussi qu'ils gênent bien moins une population entre-temps fortement clairsemée...). Pour ce qui est de la gestion de l'eau et du territoire, l'action des services des Eaux et Forêts est une réussite complète.

De ce fait, aujourd'hui, on voit apparaître un nouveau problème, à l'opposé des ravinements et crues dévastatrices du XIXe siècle ; le reboisement massif et la trop forte extraction de matériaux dans les rivières, ainsi que la construction de nombreux barrages fonctionnant comme autant de pièges à sédiments, a conduit à un « déficit sédimentaire » et à un encaissement des lits des cours d'eau dans de nombreuses régions françaises, comme dans le val de Loire (le pont de Tours s'est effondré en 1983 du fait de l'affouillement de ses piles), et plus encore dans les montagnes comme dans toutes les Alpes (aussi bien du nord, comme sur l'Arve, l'Isère, le Drac, que du sud,

12. Lilin, 1986, *op. cit.*

comme sur le Buëch, la Bléone, la Durance ou le Var). Plus en aval encore, ce déficit se traduit, à l'embouchure du Rhône, par un déficit en matériaux qui est à l'origine de la régression du littoral camarguais.

A contrario, autant l'agriculture et l'élevage en zone de montagne ne sont plus des facteurs susceptibles d'aggraver ruissellement et torrentialité, autant les nouvelles activités de la montagne arrivent à occasionner des reprises d'érosion et parfois des déstabilisations de versant. L'aménagement de la station des Arcs, au dessus de Bourg Saint-Maurice, en Savoie, a nécessité la construction d'une grande route d'accès, de logements, d'aires de récréation, de zones de stationnement, qui ont entraîné une hausse considérable des coefficients de ruissellement et la réactivation des torrents de la Ravoire et de l'Église, qui se sont creusés d'une dizaine de mètres lors de deux évènements en mars 1981. Par contre, sur l'adret de ce « berceau tarin[13] », l'abandon de certains alpages a permis la prolifération d'une variété d'aulnes (*alnus viridis*) qui est accusée de faciliter les avalanches en se couchant en début de saison hivernale sous le poids de la neige. Et sur ces mêmes alpages, les canaux d'irrigation creusés dans les siècles passés pour alimenter les prairies de fauche lors des étés, relativement secs dans ces zones d'abri intra-alpines, ont été abandonnés, et on a pu constater que leur rupture (du fait du défaut d'entretien) pouvait être à l'origine de glissements de terrain.

En résumé, en dehors des zones revitalisées par le tourisme hivernal, les anciennes zones de pâturages ont souvent été vidées de leurs habitants, par la misère certes, mais aussi par l'action des services de RTM, qui, un temps, ont employé les agriculteurs dépossédés du droit de faire pâturer leurs troupeaux à corriger les lits des torrents et à reboiser les bassins versants. On a bien utilisé des espaces ruraux (dont la dépopulation avait commencé du fait de l'attrait des villes et de l'arrivée du chemin de fer et allait être accélérée par les guerres) pour une fonction hydrologique de protection des espaces situés à l'aval. Là encore, on voit bien que la gestion de l'espace, l'aménagement du territoire, ou son « désaménagement », ont un impact considérable sur la gestion de l'eau et en sont indissociables.

2. Exportation du modèle français dans les ex-colonies

En Algérie aussi, on a vite compris que l'exploitation des bassins versants aggravait les crues et colmatait les barrages en aval. Mais là le problème géopolitique était en quelque sorte exacerbé par le fait que les expropriations nécessaires s'ajoutaient aux frustrations liées au fait colonial. Les colons se sont octroyé les meilleures terres (et les plus faciles à travailler) avec l'appui de leur administration, repoussant les paysans algériens des plaines dans les montagnes les dominant, ce qui a créé un premier

13. Nom donné à la haute vallée de la Tarentaise, autour de Bourg-Saint-Maurice (Savoie, France).

problème : ces paysans ont dû défricher des forêts et des maquis pour en faire des pâturages et des champs. Bien que l'érosion existât déjà auparavant (elle est attestée dès l'époque romaine comme une gêne à l'agriculture), la mise en valeur intensive de terrains en pente a accéléré l'érosion qui allait vite s'avérer gênante et constituer une contrainte pour les colons. En effet, les barrages ont été édifiés dès cette époque, comme au Maroc ; en 1956, 14 barrages sont en service en Algérie (capacité totale : près de 500 millions de m^3), permettant l'irrigation de 50 000 hectares seulement (Maroc : 14 barrages aussi, 2 km^3 de réserve utile ; et seulement 38 000 hectares irrigués)[14]. Or, très vite, on s'est rendu compte que l'envasement des barrages était très rapide. Les barrages de l'Oued Fodda et de l'Oued Fergoug, en Oranie, se sont très vite colmatés[15]. Les paysans algériens et leurs troupeaux repoussés sur les hauteurs ont provoqué une reprise rapide de l'érosion par déforestation et surpâturage.

De ce fait, durant la Seconde Guerre mondiale, un service de « défense et restauration des sols » (DRS) est créé en 1942, qui reçoit pour mission d'étendre les travaux de correction déjà entrepris à titre expérimental, à toutes les terres affectées par l'érosion, sur le modèle du SCS (Soil Conservation Service) américain. Il s'agissait essentiellement d'installer des banquettes et des terrasses sur les terres les plus érodées ; cela afin d'enrayer une dégradation qui menait à la ruine de l'agriculture algérienne. Le programme est immense : il porte sur cinq millions d'hectares, dont deux à traiter en première urgence. Selon Benchetrit (1972)[16], les travaux n'ont porté en 20 ans que sur 250 000 hectares, et une grande partie de cette surface subissait déjà au moment de l'indépendance une érosion à nouveau catastrophique. L'échec serait dû à ce que la DRS n'aurait pas su s'intégrer à l'économie agraire des régions intéressées, y apparaissant comme un corps étranger et une initiative de l'Administration. Il ne s'était affirmé aucun lien évident et direct entre ces travaux et l'intérêt de l'agriculture montagnarde ; de plus ces travaux représentaient une servitude pour l'exploitant : entretien nécessaire, gêne pour la circulation, les troupeaux et les travaux. La DRS fut souvent considérée avec hostilité, notamment par les fellahs qui voyaient dans cette intervention de l'Administration coloniale sur leurs terres une nouvelle menace d'expropriation[17]. Au Maroc aussi, la DRS a traité plusieurs dizaines de milliers d'hectares avec plus ou moins de succès.

Pendant la guerre d'indépendance algérienne, les « opérations de maintien de l'ordre » menées par l'armée française ont conduit à des pratiques qui ont localement aggravé le problème de l'érosion des sols en Algérie du Nord : d'une part les villages

14. Mutin, 2000, *op. cit.*, p. 110-111.
15. Benchetrit, M. 1972. *L'érosion actuelle et ses conséquences sur l'aménagement en Algérie*, Publications de l'Université de Poitiers, nº XI, Presses universitaires de France.
16. Benchetrit, 1972, *op. cit.*, p. 177-188.
17. Benchetrit, 1972, *op. cit.*, p. 179.

de regroupement, qui ont concentré le surpâturage en certains points, et surtout la destruction des forêts (localement grâce à l'usage des défoliants) destinée à éliminer les « maquis » rebelles, qui a laissé les sols à nu en maints endroits (Plan Challe).

Ces politiques de DRS destinées à protéger les sols ont tenté de geler des terres pour imposer une gestion de l'eau et des sols à long terme ; mais là, moins encore qu'en France, elles n'avaient aucune chance d'avoir le soutien de la population locale. Toujours en Algérie, a-t-on déboisé les bassins versants des barrages pour qu'ils se remplissent plus vite d'eau ? Des témoignages en feraient état ; toujours est-il que la politique d'aménagement et de colonisation[18] a eu un grand impact hydrologique.

Après l'indépendance, au début des années 1970, le gouvernement algérien a décidé de tenter d'arrêter l'« avancée du désert », au sud de l'Algérie tellienne, en constituant le fameux « barrage vert » ; des millions d'arbres ont été plantés au sud des hauts plateaux, mais l'entretien en ayant été déficient, très peu d'arbres ont survécu.

Plus récemment, on a constaté le même genre d'impact d'une guerre sur l'état des sols, quand l'érosion des sols s'est généralisée autour des camps de réfugiés afghans au nord du Pakistan durant la domination soviétique de l'Afghanistan.

◆ La forêt retient-elle l'eau ?

Vers un déficit sédimentaire

Le service français qui a en charge la gestion de la forêt s'est longtemps appelé « Service des Eaux et Forêts ». Comme si le lien entre les deux était établi. En tout cas, qu'il y ait influence de l'un sur l'autre ne fait pas de doute. Encore faut-il définir si la forêt préserve les ressources en eau ou si elle les consomme.

L'influence de la couverture végétale et de ses modifications sur la partie terrestre du cycle de l'eau a été l'objet de nombreux travaux, qui montrent qu'en général une diminution de la couverture végétale (déboisement, mise en culture, incendie, urbanisation, surpâturage) se traduit par une augmentation des écoulements. On peut citer en particulier, en climat tropical humide, les travaux de Fritsch[1] ; en climat méditerranéen et en climat tempéré, ceux de Cosandey et Robinson[2], de Galea *et al.*[3], ainsi que de Hudson et Gilman[4] ; en climat semi-aride ceux de Viramontes et Descroix[5].

Bosch et Hewlett[6] ont synthétisé les résultats des expérimentations sur 94 bassins versants de différentes régions du monde. Leurs résultats ont confirmé l'augmentation des coefficients d'écoulement avec le déboisement. Cependant, ils ont constaté que dans l'ensemble des résultats, la corrélation entre le taux de progression du boisement et la réduction de l'écoulement est médiocre. S'il est vrai que les écoulements augmentent après les coupes ou bien après les transformations de forêts en prairies ou en zones de culture, les résultats montrent une grande diversité d'explications qui évoquent la part de la végétation, des sols, et des modifications du milieu lui-même[7, 8]. Les seules données d'entrée (pluie) et de sortie (écoulement) de l'eau dans le bassin versant ne montrent pas la forte complexité du cheminement de l'eau parcouru dans le système.

18. Benchetrit, 1972, cité par Neboit, 1983, *op. cit.*

Dans le bassin du Nazas au Mexique[9], les recherches ont montré les éléments suivants : au regard du volume total annuel, ni les pluies ni les écoulements des deux principaux cours d'eau du haut Nazas ne montrent de tendance définie à la hausse ou à la baisse. Apparemment, la déforestation et le surpâturage n'ont pas changé les coefficients d'écoulement annuels des rivières de la Sierra Madre occidentale. Cela coïncide avec les résultats des travaux réalisés dans le Massif central[10] et dans les Appalaches[11]. Ces auteurs n'ont pas constaté de relation entre les volumes annuels écoulés et la modification du couvert végétal. La difficile détection de tendances statistiques dans les chroniques du fait de séries trop courtes et des erreurs de mesures supérieures aux tendances[12], ainsi que la variabilité spatiale et temporelle du milieu, peuvent relativiser les effets de la transformation physique des bassins dans la production des écoulements. Ainsi, l'installation d'une végétation secondaire peut prendre la place de la végétation initiale[13]. De plus, les observations sur des stations expérimentales peuvent ne pas avoir de relation avec les résultats à une échelle supérieure à cause de la variabilité spatiale de l'infiltration[14]. Pour cette raison, la recherche des tendances hydriques ne doit pas se limiter aux séries de données totales de débits. Des paramètres de comportement du régime des bassins versants peuvent être des indicateurs plus sensibles aux changements ténus.

En conclusion, il semble bien que la forêt retient l'eau, c'est-à-dire que sa présence diminue les écoulements (par rapport à d'autres types de végétation ou d'usage du sol). Par contre elle a aussi indéniablement un rôle régulateur : sa capacité à retenir l'eau lui permet aussi d'en restituer une partie à long terme, longtemps après l'épisode pluvieux ; cela fait qu'un bassin boisé aura des étiages et des crues moins marqués qu'un bassin cultivé ou pâturé.

Vers un déficit sédimentaire ?

Après avoir connu une dernière phase d'érosion et de ravinement intense du XVIIe au début du XXe siècle, qui s'était traduite par un exhaussement des lits des cours d'eau sur leurs alluvions, les Alpes connaissent depuis quelques dizaines d'années un fort déficit sédimentaire ; le volume de matériaux transporté par les cours d'eau a radicalement diminué : il est passé par exemple de 200 000 tonnes à 10 000 tonnes par an sur l'Isère en amont de Grenoble entre 1900 et 2000. Cela est dû premièrement aux trop fortes extractions de matériaux, mais aussi aux barrages qui stockent les alluvions ainsi qu'au reboisement qui, en limitant sérieusement l'érosion, fait que les versants apportent bien moins de matériaux solides aux cours d'eau.

Ce phénomène s'est traduit par un encaissement des rivières dans leurs alluvions actuelles ; en effet, les cours d'eau n'ayant plus de matériaux à transporter, leur compétence (capacité de transport de sédiments) croît et ils creusent leur lit en y arrachant les matériaux accumulés : le Buëch (affluent de droite de la Durance) s'est ainsi enfoncé de 1 à 3 mètres suivant les secteurs[15]. Mais cela a été constaté aussi sur la Bléone (affluent de gauche de la Durance), sur le Bèz (affluent de droite de la Drôme) et sur le Var. Comme on a constaté des encaissements sur des affluents du Buëch où aucune action humaine ne s'est produite sur les lits, on peut penser que le seul reboisement a pu, localement, induire ce déficit sédimentaire[16]. Ce type de processus a aussi été remarqué, parfois plus fortement encore, dans les Alpes du Nord[17].

Sur le Buëch, un seul barrage a été construit, celui de Saint-Sauveur, mis en eau en 1991 ; dans les 6 ans qui ont suivi sa mise en eau, le lit s'est encore enfoncé de 3 mètres en aval du barrage sur plusieurs centaines de mètres, l'influence se faisant encore sentir 4 kilomètres à l'aval.

On peut donc dire que le reboisement a été une réussite totale au plan de la lutte contre l'érosion dans les Alpes du Sud. Les problèmes actuels d'encaissement lui sont en partie attribuables, mais sont autrement moins contraignants pour l'aménagement des montagnes que les ravages du ravinement au XIXe siècle.

Cet exemple montre :

- combien la dynamique d'un cours d'eau est liée à celle de tout le bassin versant ;
- comment une politique volontariste d'aménagement peut conduire à des résultats concrets à moyen terme ;
- comment la forêt joue un rôle régulateur, et comment un territoire peut avoir une fonction hydrologique ;
- que la gestion de l'eau passe aussi par celle de l'espace et du territoire.

1. Jean Marie Fritsch, *Les effets du défrichement de la forêt amazonienne et de la mise en culture sur l'hydrologie de petits bassins versants*, Thèse Université de Montpellier II, 390 p., 1990.
2. Cosandey et Robinson, 2000, *op. cit.*, p. 307-326.
3. G. Galea, P. Breil et A. Ahmad, « Influence du couvert végétal sur l'hydrologie des crues, modélisation à validations multiples », *Hydrol. Continent.*, vol. 8, nº 1, p. 17-33, 1993.
4. J.A. Hudson et K. Gilman, « Long term variability in the water balances of the Plynlimon cathments », *Journal of Hydrology*, nº 143, p. 355-380, 1993.
5. David Viramontes et Luc Descroix, « Modifications physiques du milieu et conséquences sur le comportement hydrologique des cours d'eau de la Sierra Madre occidentale (Mexique) », *Revue des sciences de l'eau*, 2002.
6. J.M. Bosch et J.D. Hewlett, « A review of catchment experiments to determine the effect of vegetation changes on water yield and evapotranspiration », *Journal of Hydrology*, nº 55, p. 3-23, 1982.
7. Fritsch, 1990, *op. cit.*
8. Cosandey et Robinson, *op. cit.*, p. 307-326.
9. Viramontes et Descroix, 2002, *op. cit.*
10. Andreassian Vazken (dir.), *Indicateur d'impact de l'évolution du couvert forestier sur la ressource en eau à l'échelle des bassins versants des Cévennes et de la Montagne noire*, Programme Environnement, Vie et Société CNRS, Rapport final, 1999.
11. G.C. Bent, « Effects of timber cutting on runoff to Quabbin reservoir, Central Massachusetts », dans R.A. Marston et V.R. Hasfurther (dir.), *Effects of Human-Induced Changes on Hydrologic Systems*, AWRA Annual Summer Symposium. Am. Water Ress. Ass., p. 187-196, 1994.
12. Galea *et al.*, 1993, *op. cit.*
13. Fritsch, 1990, *op. cit.*
14. Luc Descroix, José Luís González Barrios, Jean Pierre Vandervaere, David Viramontes et Arnaud Bollery, « Variability of hydrodynamic behaviour on soils and hillslopes in a subtropical mountainous environment (Western Sierra Madre, Mexico) », *Journal of Hydrology*, vol. 266, p. 1-14, 2002.
15. Emmanuèle Gautier, *Recherches sur la morphogénèse et la dynamique fluviales dans le bassin du Buëch (Alpes du Sud)*, Thèse de l'Université Paris X, 1992
16. Luc Descroix et Emmanuèle Gautier, « Hydric erosion in Southern French Alps : Climatic and human mechanisms », *Catena*, vol. 50, nº 1, p. 53-85, 2002.
17. Jean Luc Peiry, Pierre-Guy Salvador et Frédéric Nouguier, « L'incision des rivières dans les Alpes du Nord : État de la question », *Revue de géographie de Lyon*, vol. 69, nº 1,p. 47-56, 1994.

3. Aménagement du bassin amont au service de l'aval au Nord-Mexique ?

On a vu plus haut que la Laguna, principal bassin laitier mexicain, périmètre irrigué de 160 000 hectares qui s'est installé dans une oasis de piedmont, dépendait entièrement des eaux venues de la Sierra Madre quant à ses approvisionnements en eaux de surface (1,2 km^3/an). Le pompage dans l'eau de la nappe ne devait y constituer qu'un appoint pour les années sèches. La recharge naturelle de la nappe est en

moyenne de 300 millions de m^3/an, ce qui est loin d'être négligeable ; mais le pompage a atteint des valeurs de 2 km^3/an certaines années sèches, et reste en moyenne d'un peu plus de 1 km^3/an, malgré l'abattement de la nappe et les coûts d'exhaure de plus en plus élevés.

Or des études récentes réalisées dans le haut bassin du Nazas (situé dans la Sierra Madre occidentale) ont montré que l'approvisionnement en eau de surface était pour le moment garanti mais qu'il risquait d'être modifié par la surexploitation du milieu de montagne, qui comporte des pâturages de bien meilleure qualité nutritive que ceux du désert de Chihuahua. Il a ainsi été démontré que sur l'essentiel des zones pâturées de la Sierra Madre, la surcharge en bétail était réelle et très importante : on a compté suivant les communautés rurales des charges effectives de bétail deux à quatre fois plus élevées que le niveau souhaitable pour le maintien de la qualité des herbages[19]. Pour deux bassins d'une superficie d'environ 5 000 km^2 chacun, Viramontes et Descroix ont montré que le déboisement de plus de la moitié de la surface boisée en vingt ans, ainsi que le surpâturage généralisé, avaient entraîné les conséquences hydrologiques suivantes :

- un accroissement de l'écoulement de crue et un abaissement de l'écoulement de base ; ce qui signifie que crues et étiages sont plus prononcés qu'auparavant ;
- une diminution du temps de réponse des bassins versants (de 2 à 6 %), ce qui signifie que les crues se produisent plus rapidement après le déclenchement de la pluie ;
- une diminution de la capacité de stockage d'eau du bassin versant : la végétation et les sols jouent de moins en moins leur rôle d'emmagasinement temporaire des eaux de pluie, et le ruissellement est plus rapide et plus important ; sa part dans l'écoulement total annuel s'accroît au détriment de la recharge des nappes perchées et de l'évapotranspiration.

Pour expliquer ces modifications, la diminution de la couverture végétale joue un rôle important, mais il ne faut pas négliger l'impact du tassement et de la déstructuration du sol par le simple piétinement d'un bétail trop nombreux.

Fort de ces observations, doit-on pour autant suggérer aux éleveurs de la Sierra Madre de réduire la charge pastorale afin d'assurer un meilleur approvisionnement en eau des périmètres en aval ? La réponse est complexe.

D'une part, il faut bien dire qu'en principe la destruction de la végétation sur le bassin se traduit théoriquement par un accroissement des volumes totaux écoulés. Pour le moment, cela n'a pas été observé dans le cas du Nazas, où le coefficient d'écoulement annuel dans les zones de montagne n'est que de 15 %. Ce type de résultat

19. Viramontes et Descroix, 2002, *op. cit.*

théorique («je déboise donc j'accrois l'écoulement en sortie») a surtout été observé dans les zones très pluvieuses comme le Pays de Galles, le nord-ouest des États-Unis, le mont Lozère en France[20]. Ici, on n'a encore observé aucun accroissement de l'écoulement annuel total, mais seulement un accroissement de l'irrégularité intra-annuelle et interannuelle des écoulements.

D'autre part et surtout, peut-on demander, dans un contexte de pénurie, et de très fort déficit de la balance alimentaire du Mexique, à des éleveurs qui exportent des veaux aux États Unis, de diminuer leur troupeau ou du moins de veiller à ne pas modifier les états de surface, pour assurer l'avenir hydrologique d'un périmètre qui surpompe ses propres aquifères depuis 50 ans? Autrement dit, encore une fois, peut-on «geler» des terrains en amont pour assurer une ressource en aval? Ici, on reste dans le même pays, dans le même état (Durango) qui est assez peu peuplé mais comporte une zone de montagne opérant comme un «château d'eau» en marge du grand désert de Chihuahua. Les réponses peuvent être multiples:

- la Laguna, zone aval, existe en tant que riche région agricole depuis bien avant la création des communautés rurales de la Sierra, donc elle aurait un droit d'antériorité;
- la Sierra, en amont, est une zone de moindre évaporation donc il serait plus logique d'y exploiter les eaux plutôt que de la laisser couler vers les zones arides où les valeurs d'ETP sont de 3 000 à 4 000 mm/an.
- la Laguna pratique l'élevage laitier, dont on ne peut pas dire qu'il soit le plus économe en eau (il faut 1 000 litres d'eau pour produire un litre de lait); il serait logique de ne pas favoriser des spéculations trop demandeuses en eau. Cela étant, la Laguna a un très fort secteur agro-industriel lié à la production laitière;
- il y a et il y aura, de manière croissante, concurrence sur l'usage des eaux dans la Laguna. Comme sur la frontière, les industries (en particulier les maquiladoras, ces usines sous douane qui ont poussé dans tout le nord du Mexique pour profiter du faible coût de la main-d'œuvre) s'installent en grand nombre, l'ouverture totale des frontières au commerce en Amérique du Nord (théoriquement faite en 2001 pour les investissements et les produits manufacturés) va accélérer le mouvement: les ex-maquiladoras pourront se multiplier. De ce fait, il y a sérieusement concurrence pour l'eau entre ville et industrie d'une part, agriculture de l'autre. Étant donné que la valeur ajoutée des activités urbaines (secondaires et tertiaires) est bien plus élevée, on peut supposer que le bassin laitier devra réduire ses activités ou au moins optimiser fortement l'usage de l'eau.

20. Viramontes et Descroix, 2002, *op. cit.*

- la Sierra Madre comprend de vastes pâturages (dégradés) mais elle est très peu peuplée (1 à 2 hab/km^2) ; et de plus, elle se dépeuple par émigration aux États-Unis. Défavoriser les zones d'élevage en amont ne touchera que peu de gens, et concernera essentiellement des familles dont plus de la moitié des personnes en âge de travailler sont déjà aux États-Unis. On peut même envisager d'y créer des réserves naturelles, pour rétablir la qualité des pâturages et la diversité des forêts.

4. Mécanisation de l'agriculture

Il est intéressant de constater que les deux principales spéculations agricoles françaises, d'une part les grandes cultures (en général céréalières ou betteravières) dans le nord et l'ouest du pays, d'autre part la vigne dans le sud et l'est, ont adopté des techniques qui favorisent le ruissellement et l'érosion, et fait apparaître des dégradations où elles n'existaient pas auparavant.

4.1. Exemple 1 : la fin du bocage

Au sujet d'une double inondation de la ville de Redon durant l'hiver 2000-2001[21], il ne faut pas négliger l'effet aggravant des actions humaines : la destruction du bocage en amont de la ville, et l'aménagement urbain (la zone commerciale qui a été inondée en aval n'aurait-elle pas servi de barrage, et son aménagement a-t-il bien été conçu en fonction du risque d'inondation ?).

Toute la Bretagne a connu durant l'automne et l'hiver 2000-2001 des inondations mémorables dues, il est vrai avant tout à des pluies très importantes. Le journal *Le Monde* des 7-8 janvier 2001 titrait à la une, au moment de la deuxième crue inondant Redon, Quimperlé et Châteaulin, « Pourquoi la Bretagne prend l'eau ». Et les rédacteurs du journal y évoquaient la disparition du bocage comme facteur aggravant les inondations.

En fait, c'est dans toute l'agriculture « moderne » que les pratiques favorisant le ruissellement immédiat se multiplient (voir plus bas avec la vigne aussi). En effet, l'idéal recherché par l'agriculteur, c'est une meilleure productivité horaire en même temps que de meilleurs rendements. Cela se traduit par quelques principes de base :

- le remembrement, pour accroître les parcelles de culture, de manière à faciliter la mécanisation ;

21. Cette petite ville du département d'Ille-et-Vilaine, en Bretagne, a été inondée deux fois en quelques semaines durant l'hiver 2000-2001.

- la transformation d'herbages en cultures, le bétail étant plus productif quand il est nourri d'aliments composés, ce qui libère autant d'espace pour les cultures de plein champ et entraîne aussi la disparition du bocage là où il existait ;
- une homogénéisation des paysages, qui deviennent lisses, nets et exempts de limites.

Dans le détail, ces principes se traduisent, comme l'a observé Lechevalier (1991)[22] dans le Pays de Caux, par une série de facteurs conduisant à l'accélération du ruissellement :

- l'augmentation de la taille des parcelles ;
- la réduction du cloisonnement de l'espace et la disparition des multiples lisières qui limitaient le ruissellement ;
- la disposition des parcelles de culture en grands blocs orientés similairement ;
- la non-prise en compte du relief dans la délimitation des nouvelles parcelles ;
- la disparition d'éléments régulateurs de l'écoulement des eaux superficielles (mares et fossés) ;
- le recul des prairies permanentes ;
- des assolements qui laissent souvent le sol à nu lors des périodes les plus pluvieuses ;
- la disparition des « tournières » ou « fourrières », ces bandes laissées enherbées en bordure des champs et destinées à permettre les manœuvres des engins agricoles, pour gagner de la place ;
- des labours moins motteux et un lissage des champs après les semis ; la rugosité moindre facilite l'écoulement des eaux ;
- l'augmentation du nombre d'interventions avec un matériel de plus en plus lourd qui tasse la terre et facilite la création de rigoles dans les traces de roues et la formation d'une semelle de labour bloquant l'infiltration de l'eau.

Bref, tout a été fait pour faciliter le ruissellement immédiat, en ôtant toutes les irrégularités, à toutes les échelles (de la haie aux mottes) qui permettent à l'eau de s'infiltrer au lieu de ruisseler. La rugosité a disparu tant en ce qui concerne le paysage (haies, petites parcelles, alternance d'herbages et de cultures) que le champ (fourrières, fossés, labours motteux) et de la microtopographie (structure lissée du champ après semis, encroûtement rapide glaçant les dernières irrégularités). Cela explique en grande

22. Claude Lechevalier, « L'érosion des terres agricoles en Pays de Caux » – *Études normandes*, 1991, p. 97-116.

partie la multiplication des crues observées en Normandie depuis deux décennies, et en Bretagne plus récemment. Le département d'Ille- et-Vilaine aurait ainsi perdu 65 % de ses prairies et zones humide en 20 ans, au profit de la grande culture du maïs. Le remembrement a très rapidement (20-30 ans maximum) fait disparaître partout dans le nord et l'ouest, mais aussi parfois dans l'est de la France (Lorraine, Bourgogne), prairies permanentes, haies, talus et zones humides.

4.2. Exemple 2 : le désherbage des vignes

Les vignobles connaissent également des facteurs favorisant le ruissellement et l'érosion :

- comme l'ensoleillement n'est pas toujours suffisant, on place les vignes sur les coteaux exposés au sud, donc sur des secteurs en pente (souvent les plus pentus conviennent le mieux du fait justement de leur forte pente, surtout dans le nord-est (Champagne, Alsace) ;
- par ailleurs la vigne se plaisant sur des sols légers, elle pousse souvent sur des sols très sableux, peu structurés, donc facilement affouillables.

A contrario, il faut remarquer que les sols caillouteux sont mieux protégés et, comme les sols sableux, ils ont une forte capacité d'infiltration.

Surtout, les nouvelles pratiques culturales dans ces vignes de coteaux ne se sont pas trop traduites par l'agrandissement du parcellaire ni par la destruction des murets (indispensables sur les fortes pentes) ; en revanche, on a généralisé le désherbage chimique et, dans les secteurs où le vin se vend bien, on a parfois agrandi le terroir au maximum de l'aire qui avait droit à une appellation, ce qui a conduit à gagner de nouveaux lopins sur la forêt ou les pâturages.

De ce fait, alors que les zones de montagne connaissent une diminution de l'érosion, dans les régions viticoles on constate de plus en plus de dégâts ; c'est le cas en Beaujolais, où les meilleurs crus sont situés sur les coteaux exposés au sud dominant la vallée de la Saône ou de ses affluents de droite comme l'Ardières. Un bassin occupé à 70 % par la vigne connaît des crues bien plus rapides, et deux fois plus intenses qu'un autre bassin proche de mêmes pente et exposition moyennes mais couvert à 90 % par de la forêt[23]. La même observation a été faite sur les vignobles champenois[24] mais également en Alsace où le désherbage chimique est encore incriminé[25].

---

23. Galea *et al.*, 1993, *op. cit.*
24. Olivier Lombart et Alain Marre, « Premières observations de l'érosion hydrique sur un substrat crayeux : l'exemple du vignoble champenois », *Ann. Soc. Géol. du Nord*, T. 5 (2e série), p. 381-384, 1997.
25. H. Vogt, G. Lévy et H. Mettauer, « Ablation hydrique en vignoble en conditions d'érosivité chronique et exceptionnelle : mécanismes et coûts comparés. Exemple du vignoble de Sigolsheim et Kientzheim, Haut-Rhin, France », *Cahiers de l'Orstom, série Pédologie*, vol. XXII, no 2, 1986.

On a pu constater aussi que ce traitement radical de la vigne pouvait aggraver les crues comme lors de l'épisode de Vaison-la-Romaine en septembre 1992. En effet, cet événement est exceptionnel (temps de retour probable : trois ou quatre siècles) et quoi qu'il en soit, une crue importante aurait frappé la ville ; mais les plus forts abats d'eau ont eu lieu dans une zone occupée essentiellement par des vignobles, dans une petite plaine située en amont de Vaison, autour du village d'Entrechaux (plus de 300 mm en 3 heures). De fait Wainwright[26] a pu montrer *a posteriori* que la vitesse de l'infiltration de l'eau est 2 fois et demie plus grande là où les vignes n'ont pas été désherbées que là où elles l'ont été. C'est probablement cette cuvette viticole qui a effectivement laissé ruisseler de grandes quantités d'eau, et ce très rapidement ; le déboisement du bassin[27] n'y est probablement pour rien : les secteurs touchés, dans la moyenne vallée de l'Ouvèze entre Buis-les-Baronnies et Vaison-la-Romaine soit sont viticoles depuis longtemps, soit ont été reboisés spontanément durant les dernières décennies. On ne peut pas plus incriminer le haut bassin de l'Ouvèze, comme le suggèrent Cosandey et Robinson[28], puisqu'il a peu plu dans ce haut bassin : c'est en aval de Buis que se sont produits les fortes intensités et les grands volumes précipités. Au col de Perty, en tête de bassin, il n'est tombé que 27 mm ce 22 septembre 1992. Donc le fait que ce haut bassin est très boisé et aurait dû amortir la crue n'a rien à voir, puisqu'il y a plu une quantité d'eau qui se reproduit en moyenne plusieurs fois par automne dans cette région.

5. Des barrages et des lacs collinaires pour qui ?

Cadier et Dubreuil[29] citent le cas d'un bassin de taille moyenne au Nordeste du Brésil, celui du Jaguaribe (70 000 km^2) « où des densités de 10 à 20 açudes (lacs collinaires) pour 100 km^2 ne sont pas rares ». Ces lacs arrivent à retenir la moitié de la lame écoulée annuelle, et plus que cela les années sèches, ce qui augmente considérablement la proportion d'eau perdue par évaporation. On a vu un cas extrême au nord du Mexique (ranch Atotonilco) où une cinquantaine de *presones* arrivent à retenir toutes les eaux de surface, asséchant littéralement les communautés rurales situées en aval ; celles-ci ne peuvent pas compter sur l'eau des nappes effectivement rechargées par cette grande quantité de plans d'eau ; en effet, le ranch est également équipé d'une cinquantaine de puits qui assèchent également l'aquifère[30].

26. John Wainwright, « Infiltration, runoff and erosion characteristics of agricultural land in extreme storm events, SE France », *Catena*, vol. 26, p. 27-47, 1996.
27. Hervé Piégay et Jean-Paul Bravard, « Response of a Mediterranean riparian forest to a 1 in 400 year flood, Ouvèze river, Drôme-Vaucluse, France », *Earth Surface Processes and Landforms*, vol. 22, p. 31-43, 1997.
28. Cosandey et Robinson, 2000, *op. cit.*
29. Eric Cadier et Pierre Dubreuil, « Influence de la taille et du nombre des retenues sur le régime hydrologique de petits bassins du Nordeste du Brésil », *L'impact des activités humaines sur les eaux continentales*, XIXes Journées de l'hydraulique, Paris, Question I, Rapport 111986.
30. Juan Estrada, *Importance et fonctionnement des petits barrages dans une zone semi-aride du Nord-Mexique*, Thèse de l'Université Montpellier 2, 462 p., 1999.

À une toute autre échelle, celle de pays entiers, la Tunisie (et aussi plus récemment, le Maroc[31]) a décidé il y a une vingtaine d'années que pas une goutte d'eau ne devait atteindre la mer ; d'où la construction d'un très grand nombre de lacs collinaires en plus des barrages sur les principaux cours d'eau : mais là au moins il n'y a personne en aval ! ; et les apports à la Méditerranée n'étaient pas suffisamment conséquents pour que l'absence d'alluvions mette les pêcheries en faillite comme en Égypte. Il y a là volonté délibérée de favoriser un usage total de l'eau sans trop se soucier des conséquences (apparemment peu nombreuses) en aval. Dans le cas du Maroc qui est un pays dont les pêcheries sont dynamiques, il sera intéressant de voir si le blocage des eaux continentales et de leurs alluvions se traduira par une diminution des volumes pêchés en mer. Les barrages sont de fait souvent accusés de détruire les habitats de poissons d'eau douce, d'empêcher les remontées des poissons migrateurs (voir le rôle des saumons dans la politique d'effacement des barrages – voir l'encadré sur ce thème). Ainsi en Thaïlande, les villageois se sont coalisés contre la construction du barrage de Pak Mool, construit sur un affluent de droite du Mékong, dans l'est du pays. Ils dénoncent pêle-mêle la faiblesse des indemnisations, l'inefficacité de l'échelle à poissons, la pollution des eaux de la retenue et la mauvaise productivité du barrage, qui ne produirait que 40 mégawatts au lieu des 136 annoncés[32]. Ils demandent que le gouvernement rétablisse l'équilibre écologique de leur rivière pour qu'elle redevienne l'habitat naturel des poissons, et que les vannes du barrage soient ouvertes pour permettre leur remontée jusqu'aux lieux de ponte. En Turquie, c'est un drame historique et archéologique qui est dénoncé par un groupe de scientifiques dans la région de Birecik sur l'Euphrate, inondée par la retenue en 2000[33] ; l'important site romain de Zeugma, qualifié de « Pompéi turc » par les spécialistes, a notamment été submergé.

Les conflits pour la gestion de l'eau et des territoires dans une optique hydrologique se rencontrent en plus grand nombre dans les pays du Nord. Paradoxalement, l'eau y est plus abondante et les situations de pénurie prononcée et persistante y sont rares. Par contre, les conflits d'usage sont légion, parce qu'on s'est habitués à l'abondance de l'eau. De ce fait, les utilisateurs sont nombreux et pas forcément économes. Mais on trouve aussi des situations tendues liées à des gestions de l'espace en vue de la prévention du risque hydrologique en particulier des crues. En zone urbaine et périurbaine, le risque majeur observé ces dernières années (Nîmes en 1988 ; Vaison-la-Romaine en 1992 ; la basse vallée de l'Aude en 1999 ; Redon, Châteaulin et Quimperlé en 2000-2001) c'est l'inondation.

Le cas de la ville de Grenoble est assez typique à cet égard. La ville avait été promue « ville pilote » en gestion des risques tant naturels que technologiques. La ville et son agglomération cumulent en effet de nombreux risques tant naturels : crues,

31. Mutin, 2000, *op. cit.*, p. 111.
32. Pongsak Bai-ngern, « Pak Mool, un barrage en eaux troubles », article de *The Nation* (Bangkok) paru dans *Courrier international*, 27 juillet 2000.
33. *Le Monde*, 4-5 juin 2000.

séismes, glissements de terrain, que technologiques : usines chimiques au vent, installations nucléaires de recherche en bordure de la ville, quatre installations nucléaires de première importance entre 50 et 100 km à vol d'oiseau, des dizaines de barrages en amont dont plusieurs menaceraient, en cas de rupture, la presque totalité de l'agglomération, etc.

En comparaison avec ces problèmes majeurs, les risques émanant du petit bassin du Verderet (17 km^2) en zone périurbaine de Grenoble, sur les contreforts de la chaîne de Belledonne, paraissent bien dérisoires. En effet, si presque toute la ville de Grenoble (et sa banlieue proche, en particulier Saint-Martin-d'Hères, ce dernier mot provenant d'un terme d'origine celtique signifiant marais) est située en zone inondable, le Verderet ne menace qu'une partie de sa banlieue sud (communes de Eybens et sud de Grenoble). Cependant, en 1991 une crue a provoqué des dégâts sérieux dans la ville d'Eybens, menaçant d'endommager le siège social et les centres de recherches d'un grand fabricant américain de matériel informatique. Il faut dire qu'à partir de l'entrée dans le vieux village d'Eybens, et dans presque toute sa traversée de la ville, la rivière a été canalisée et recouverte afin de permettre un aménagement en continu de la ville.

Du coup, la municipalité a prévu un plan d'aménagement des eaux à moyen terme, destiné à limiter l'impact de crues éventuelles. Un vélodrome a été construit, dont la piste en creux peut servir de stockage d'eau en cas de crue du Verderet. Un terrain de football est prévu pour augmenter cette capacité. Mais dans le même temps, tout le haut bassin du Verderet a été l'objet d'une périurbanisation rapide ; la croissance démographique des communes (encore petites) de Brié et Herbeys, est de 3 ou 4 % par an, contre 0,6 % en moyenne pour l'agglomération. Cela peut avoir des conséquences hydrologiques, car les zones urbanisées ont des coefficients de ruissellement plus élevés (du fait de l'imperméabilisation des chaussées, des parkings, de l'aire des maisons, etc.) et des temps de réponse des bassins aux précipitations plus rapides (en raison de l'aménagement des caniveaux, évacuations, etc.). Donc on pressent que le risque de crues est accru, et continue à s'accroître du fait du développement périurbain. La commune d'Eybens souhaiterait aménager des réservoirs collinaires à but d'écrêtage des crues sur les communes en amont (Brié et Herbeys). Mais cela nécessite l'accord de communes encore surtout rurales, mais en voie d'urbanisation rapide, qui n'ont aucun intérêt à geler des espaces pour protéger un territoire qui n'est pas le leur. Cependant, la municipalité d'Eybens a déjà acquis des terrains en propriété sur la commune de Brié, afin d'y aménager au plus vite des lacs collinaires. On aboutit ici, en l'absence de communauté urbaine, à des gestions partielles des bassins, sans lien logique entre l'amont et l'aval.

Mais encore une fois, aménagement d'un territoire et gestion de l'eau sont ici indissociables.

6. Vers une prise de conscience de l'importance de l'aménagement du territoire pour la gestion de l'eau

Les crues de Redon de décembre 2000 et janvier 2001 (voir plus haut) ont donné lieu à un échange de points de vue : le maire, Alain Madelin, a ainsi déclaré : « à un niveau de crue comme celle-ci, il n'y a hélas rien à faire, sinon panser les plaies », reconnaissant par là que le gouvernement de gauche n'était pas responsable de la crue ! Dominique Voynet, ministre de l'aménagement du territoire et de l'environnement, a pour sa part mis en cause les pratiques agricoles, en particulier la disparition des haies, des talus et des prairies « qui favorise évidemment le ruissellement » ainsi que « l'urbanisation concentrée à l'aval des bassins versants ». Un article paru dans le *Monde* daté des 21-22 janvier 2001 décrit, sous la plume de Pierre Le Hir[34], l'avancement de l'idée du lien entre territoire et action de l'eau en ce qui concerne les instances gouvernementales, scientifiques et aménagistes. Évoquant le programme RIO (risque-inondation), qui fédère la plupart des équipes françaises travaillant dans ce domaine, cet auteur insiste sur les risques de l'urbanisation en zone inondable ; ainsi on s'aperçoit que les trois quarts des constructions touchées par les grandes inondations du début des années 1990 (et celle de novembre 1999 dans la vallée de l'Aude ne ferait pas exception) avaient moins de 25 ans d'âge. Et ce sont souvent les mêmes conseils municipaux (de toutes tendances politiques) qui délivrent les permis de construire dans des zones réputées inondables et se retournent ensuite contre des gouvernements (également de toutes tendances politiques) incapables de prévoir et de lutter contre les fortes pluies et les inondations ! D'après Pierrick Givone[35], directeur scientifique adjoint du Cemagref (institut de recherche public français spécialisé dans le milieu rural, les eaux et les forêts), « il est impossible de dire, dans l'état actuel des connaissances scientifiques, si les pratiques agricoles ont une part de responsabilité significative ». Par contre, on sait que le reboisement limite le ruissellement, et à l'inverse que la destruction des haies et des talus et la disparition des prairies permanentes l'accélèrent. De même la construction de grands barrages, comme ceux du Plan Loire, porté pendant de longues années par feu Jean Royer, maire de Tours, n'est plus considérée par les gestionnaires et les aménagistes comme une solution d'avenir, du fait des perturbations qu'ils apportent en voulant remédier à un problème sans prendre en compte l'ensemble des modifications à attendre. On privilégierait aujourd'hui plutôt, aux dires de Jean Michel Grésillon[36], alors directeur de l'ex-École Supérieure d'hydraulique de Grenoble (ENSHMG), et président du conseil scientifique du programme RIO, un « ralentissement dynamique » ; cette stratégie d'aménagement du territoire viserait à exploiter la diversité des paysages naturels et des types d'occupation des sols pour créer des zones

34. Pierre Le Hir, « L'aménagement des bassins versants peut limiter l'impact des inondations », *Le Monde*, 21-22 janvier 2001, p. 20.
35. Cité par Le Hir, 2001, *op. cit.*
36. Cité par Le Hir, 2001, *op. cit.*

d'expansion et favoriser le ralentissement des eaux, à l'aide d'aménagements aussi légers que possible, répartis sur l'ensemble du bassin versant. Le type de mesures suggérées sont, par exemple[37] :

- le rétrécissement de l'ouverture des ponts pour permettre le stockage de volumes d'eau sur des zones considérées comme raisonnablement « inondables » ;
- l'utilisation des routes sur digues pour stockages contrôlés de l'eau ;
- la construction de retenues de petite taille ;
- la réalisation de petites digues protégeant les villages exposés ;
- la contribution des espaces forestiers à l'écrêtement des crues ;
- l'exploitation de zones naturelles se prêtant au ralentissement et au stockage des eaux ;
- la promotion d'une occupation de l'espace et de pratiques culturales minimisant les ruissellements (haies, talus, remblais, rangées de vignes, labours, etc.).

Mais les agriculteurs, souvent considérés comme responsables, ont aussi été poussés par une politique productiviste (tant à l'échelle régionale, que française et européenne), qui les a incité à négliger l'aspect environnemental ; étant donné la faible part de l'agriculture dans le PNB européen (disproportionnée par rapport au poids médiatique des agriculteurs, très bien relayés par les médias et les partis) et la grande extension des terres gelées, en friche, abandonnées ou en voie de l'être, il est de plus en plus question de transformer les agriculteurs en jardiniers, aménagistes, paysagistes et gestionnaires de l'espace rural et des eaux, ce à quoi beaucoup s'opposent en vertu de la libre entreprise sans tenir compte du montant faramineux de primes que touchent déjà depuis des décennies les plus rétifs d'entre eux (c'est-à-dire bien souvent les plus riches et les plus conservateurs et libéraux, tant ces deux termes en principe antithétiques sont devenus synonymes depuis quelques décennies). Il serait facile de justifier le montant de primes à l'agriculture si celle-ci jouait ce rôle de gestion des terres et de l'eau, et cela permettrait de verser les primes à ceux qui en ont vraiment besoin et non aux plus riches et aux plus productivistes comme c'est le cas à l'heure actuelle.

Ici, comme dans le cas de la politique RTM de la fin du XIXe siècle, il y a une véritable prise de conscience du lien entre le territoire et l'eau ; la gestion de l'espace rural mais aussi de plus en plus, urbain, doit tenir compte du « rôle ou de la fonction hydrologique » des territoires dans l'aménagement de l'espace.

37. Le Hir, 2001, *op. cit.*

7. Éviter un changement climatique ?

On ne sait pas précisément si un déboisement massif peut avoir un impact sur le climat et, dans ce cas, quel impact. D'après Escourrou[38], « le passage d'une masse d'air d'un plateau dénudé à une forêt entraîne un ralentissement de la vitesse du vent et par suite une ascendance de l'air qui renforce l'intensité des pluies ». De fait, dans la forêt amazonienne, on a constaté qu'il pleuvait 30 % de moins dans les clairières et zones déboisées que dans le massif forestier ; mais cela est observable à l'échelle locale, du fait de la moindre rugosité des clairières par rapport aux zones restées boisées. En effet, la forêt connaît une évapotranspiration (ETP) plus élevée que les autres formations végétales (en particulier la prairie, et *a fortiori* les sols nus) ; du fait d'un plus faible albédo, et de la plus forte rugosité, la turbulence de l'air est accrue et l'évapotranspiration énergie mieux utilisée, donc l'ETP est plus élevée. À l 'échelle régionale ou globale, on ne peut se fier qu'aux modèles pour estimer les possibles conséquences de la déforestation. Et les conséquences d'une déforestation sur le montant de la pluviométrie ne peuvent pas être à l'échelle locale : la diminution de l'évaporation qu'induit la disparition d'un massif forestier pourrait se traduire par une diminution de la pluviométrie, mais sur des régions au vent de celle qui a été déboisée. D'après Lean et Warrilow[39], les pluies diminueraient de 20 % sur l'Amazonie si elle était déboisée. D'après Polcher et Laval[40], au moins trois types de modélisation (dont celle de Lean et Warrilow) prédisent une diminution de la pluviométrie locale en cas de déboisement ; mais une déforestation se traduirait surtout par « une augmentation de la température du sol, et donc de la convergence d'humidité » ; cela pourrait avoir pour effet d'assécher le climat local, mais, en augmentant l'évaporation, alimenterait la circulation globale en humidité, susceptible de se transformer en pluie ailleurs.

Rien de bien avéré, donc, du fait que l'on peut seulement s'appuyer sur les modèles, et que divers modèles donnent des conclusions différentes.

De fait, le Brésil a été très critiqué du fait de sa volonté (très stratégique au départ il est vrai) d'occuper l'Amazonie : cela permettait de mettre en valeur des terres, de montrer qu'on avait bien besoin de cet espace puisqu'il était en voie de colonisation, et de faire l'épargne d'une réforme agraire en y installant les paysans déshérités du Nordeste en particulier ; trente ans après, c'est en fait un autre système latifundiaire qui provoque le plus de défrichement dans le bassin amazonien.

Cela étant, en quoi les pays du nord, responsables des trois quarts des rejets de CO_2 et autres gaz à effet de serre, avaient-ils le droit de critiquer le Brésil qui défrichait la forêt parce que cela risquait de modifier le climat ? Pourquoi le Brésil devrait-il

38. Gisèle Escourrou, *Climat et environnement ; les facteurs locaux du climat*, Masson, Paris, 182 p., 1980.
39. Cité dans Cosandey et Robinson, 2000, *op. cit.*
40. Jan Polcher et Katia Laval, « The impact of African and Amazonian deforestation on tropical climate », *Journal of Hydrology*, vol. 155, p. 389-405, 1994.

préserver des ressources (eau, forêt) que le Nord a bradées, sacrifiées, détruites et polluées allègrement depuis deux siècles ? Cela modifiera-t-il le cycle de l'eau ? Il est vrai que cela aggrave la production de gaz à effet de serre (la forêt est brûlée avant d'être mise en valeur) et en même temps, diminue d'autant la capacité d'absorption de CO_2, puisque les forêts sont de vrais puits à CO_2. Mais le Brésil a tout à fait le droit de faire ce qu'il veut de son territoire, et n'a pas de leçons à recevoir des pays qui laissent leurs investisseurs acheter et défricher l'Amazonie pour y remplacer la forêt par des pâturages destinés à élever des vaches dont on va faire des hamburgers pour les riches.

À plus petite échelle, on a laissé déboiser la Côte d'Ivoire et les pays du golfe de Guinée par les compagnies forestières européennes ; cela est peut être une des causes de la sécheresse du Sahel : la forêt dense évaporant autant que la mer, la disparition de la forêt, c'est comme si la mer s'était éloigné de plusieurs centaines de kilomètres vers le sud ; et cela a amoindri considérablement les volumes de vapeur d'eau précipitables plus au nord. Cela étant, les recherches des climatologues semblent montrer que ce n'est pas la quantité d'eau tombée par averse qui diminue au Sahel mais le nombre total d'averses dans la saison des pluies, et en particulier en juillet et en août, c'est-à-dire au cœur de la saison des pluies[41]. Cela va à l'encontre d'une influence possible du déboisement sur le volume total des pluies annuelles.

On a vu combien le reboisement des Alpes du Sud et l'action régionale de la politique de RTM avait été critiqués en leur temps, mais aussi quelle avait été leur réussite au plan technique : les secteurs érodés ne s'étendent plus et, au contraire, les versants traités produisent bien moins de matériaux qu'avant ; on aboutit même à un déficit en matériaux. Mais il est possible que l'impact des reboisements se remarque aussi au plan pluviométrique. Il a été observé[42] que le régime pluviométrique des Alpes et Préalpes du Sud (de la vallée du Rhône à la frontière italienne, et ce, jusqu'au littoral méditerranéen) se « méditerranéisait », c'est-à-dire que la proportion des pluies tombées en été diminuait. Or, si l'on observe des cartes de la région concernée, on peut remarquer que cette supposée « méditerranéisation » a été plus ténue voire ne s'est pas produite dans les secteurs qui ont connu les plus forts reboisements (Préalpes de Digne, Baronnies, Diois, Ventoux[43]).

Cela ne suffit pas bien sûr pour lier déforestation et changement climatique (et du reste cette dernière notion est très controversée, voir l'encart sur ce thème) mais il semble y avoir un faisceau de présomptions montrant que l'action des grands massifs forestiers sur le climat sinon local, du moins régional, n'est pas complètement un mythe.

---

41. Luc Le Barbé et Thierry Lebel, « Rainfall climatology of the Hapex-Sahel region during the years 1950-1990 », *Journal of Hydrology*, vol. 188-189, p. 43-73.
42. Brisse, Henri, 1966. *L'évolution du régime moyen des précipitations dans les Alpes Françaises pour deux périodes de référence : 1881-1910 et 1931-1960*, Publication du CEPE (Centre d'études phyto-sociologiques et écologiques), Montpellier, 80 p.
43. Descroix, Luc, 1994. *L'érosion actuelle dans la partie occidentale des Alpes du Sud*, Thèse de l'Université Lumière Lyon II, 300 p.

◆ Le changement climatique et les ressources en eau : concomitance ou corrélation ?

Les « changements climatiques » observés récemment sont sans commune mesure avec les variations climatiques connues depuis la fin du dernier épisode glaciaire il y a 18 000 ans ; on sait que des rivières coulaient dans le Sahara et alimentaient de grands lacs dès le début de l'Holocène (–15 000 à –12 000 BP (*before present*), c'est-à-dire, il y a 15 000 et 12 000 ans) ; puis, lors de l'optimum climatique de la période dite Atlantique (de –7500 à –4500 BP), ce désert n'était pas un désert, mais une savane arborée, parsemée de grands lacs peu profonds et peuplée de nombreuses espèces aujourd'hui confinées aux tropiques humides, 1 000 ou 2 000 km plus au Sud. Cependant, un faisceau de convergences semble plaider pour l'existence d'un changement climatique actuel. Leur compréhension est d'autant plus importante que les changements observés se produisent sur des périodes de temps nettement plus courtes que lors des déglaciations.

Les faits indubitables

On a cru remarquer une forte augmentation du nombre de tempêtes sous les latitudes tempérées, et du nombre de phénomènes liés à l'oscillation méridionale dite El Niño (ENSO en anglais : El Niño Southern Oscillation). On sait aussi, de manière indubitable cette fois, que les précipitations ont baissé de 15 à 30 % en Afrique de l'Ouest entre 1968 et 1997 par rapport aux 30 années précédentes (1938-1967) et sont demeurées à ces niveaux plus faibles depuis sur une grande partie du Sahel. Sont-ce des tendances qui vont perdurer et quelles peuvent en être les conséquences sur les disponibilités en eau ?

Il faut faire une distinction claire entre ce qui a été observé (il y a des milliers de stations météorologiques sur l'ensemble de la planète) et ce qui relève de suppositions ou d'impressions ressenties par les habitants de tel ou tel lieu, et surtout de scénarios générés par des modèles, chaque modèle paraissant avoir été fait pour prouver quelque chose de différent.

Parmi les éléments certains de l'évolution des climats, en dehors de la Grande Sécheresse du Sahel, il y a quelques évolutions indubitables même s'ils n'ont pas l'ampleur des changements connus dans les 10 000 dernières années (et *a fortiori* durant les périodes glaciaires, avant 18 000 BP). Parmi ces éléments, citons :

– la hausse des températures : celle-ci serait de 0,4 °C entre 1940 et 2000, de 0,74 °C depuis 1900[1]. Depuis 30 ans, la Terre s'est réchauffée à la vitesse très rapide d'environ 0,2 °C en moyenne par décennie. Mais on ne s'accorde pas sur les conséquences de cette hausse des températures sur les pluies et les ressources en eau. Cela étant, on n'a qu'au maximum un siècle et demi de mesures fiables, mais des deux côtés de l'Atlantique, la décennie 2000 a été celle où la température moyenne a été la plus élevée. Onze des années 1995-2006 figurent parmi les douze années les plus chaudes depuis 1850, date à laquelle ont débuté les relevés instrumentaux de la température de surface du globe. Et tous les scénarios de réchauffement prévoient des pauses, le tassement de l'augmentation au cours de la seconde moitié de la décennie 2000 n'infirme donc pas la tendance au réchauffement. Le taux de CO_2 devrait doubler dans l'atmosphère d'ici 2070 : il est déjà passé de 280 parties par million (ppm) en 1850 à 386 ppm en 2008 et devrait se traduire par « un réchauffement plus marqué aux pôles qu'aux tropiques, plus important au-dessus des continents que des océans[2] », une théorie déjà confirmée par les faits observés dans l'Arctique avec la fonte de la banquise, de l'inlandsis groenlandais et l'élévation de température moyenne de plus de 1,5 °C[3] ;

- le recul des glaciers : la couverture glaciaire des Alpes a été divisée par deux en 150 ans ; le volume des glaces du Caucase par deux en 100 ans. Les glaciers d'Alaska ont perdu 30 % de leur volume depuis 1950. La surface glaciaire du massif du Kilimandjaro a baissé de 85 % de 1912 à 2005, dont 26 % entre 2000 et 2005[4] ; les glaciers du plus haut sommet d'Afrique (5 893 mètres), situé en Tanzanie près de l'équateur, ont perdu 17 mètres d'épaisseur depuis 1962, soit 50 centimètres par an. Autre donnée : au début du XXe siècle, le glacier principal s'étendait sur environ 12 km^2 ; il ne couvre plus, actuellement, que 2 km^2. Si le réchauffement se poursuit, les neiges du Kilimandjaro devraient avoir complètement disparu entre 2015 et 2020. Les glaciers tropicaux sont en effet ceux qui sont les plus touchés par le réchauffement : les glaciers andins ont perdu 40 % de leur masse durant la décennie 1990[5] ; les glaciers de la seule Cordillera Blanca, au Pérou, ont perdu 17 % de leur surface entre 1970 et 1996[6]. On relève aussi une tendance à la baisse des surfaces enneigées dans le monde ;
- dans les contreforts du plateau du Tibet, les lacs de montagne connaissent un recul significatif. Dans le district de Madoi (26 541 km^2, préfecture de Golog, Qinghai), 3 000 des 4 077 lacs ont disparu, tandis que les glaciers qui les alimentent se retirent au rythme moyen de 7 % par an[7] ;
- le début de la saison végétative, dans la région du delta du Mackenzie au nord du Canada, est passé de la mi-juin à mi-mai en 20 ans ; près de 1 700 espèces de plantes, d'animaux et d'insectes ont migré vers les pôles à une vitesse moyenne de 6 km par décennie depuis le milieu du XXe siècle. Les grizzlis, qui normalement hivernent à partir de début octobre, ne sont pas rares à être encore actifs début décembre, car les étés plus secs les privent des baies dont ils se nourrissent à la fin de l'été. En 100 ans, la température moyenne a augmenté de 1,5 °C dans cette région[8]. Le pergélisol fond, provoquant la déstabilisation des fondations de nombreuses maisons dans l'Arctique canadien[9]. Par des méthodes dendrochronologiques, on a pu relever une accélération marquée de la vitesse de croissance des arbres dans le nord du Québec depuis 100 ans, la largeur des anneaux annuels étant plus épaisse de 40 à 60 % en moyenne[10]. Enfin, l'essentiel des phénomènes naturels que l'on peut observer tous les jours (migrations, vendanges) se comportent exactement comme en cas de réchauffement[11] ;
- le trou de la couche d'ozone : on s'est aperçu vers 1974 que la couche d'ozone de la haute atmosphère qui protège la vie sur Terre d'une partie des rayonnements ultra-violets, était trouée au niveau de l'Antarctique ; depuis cela a été confirmé et le trou, saisonnier, semble s'agrandir d'année en année (il touche maintenant les zones habitées de l'extrême sud de l'Amérique du Sud). Il est désormais vérifié que partout ailleurs la couche d'ozone s'amoindrit, mais de manière très lente ; ce phénomène est lié aux émanations de CFC (chloro-fluorocarbones) qui servent dans les systèmes de réfrigération et de gaz propulseurs dans les aérosols[12] ; après un temps de latence de plusieurs dizaines d'années, cette dégradation devrait s'arrêter du fait de l'interdiction de ces produits par le protocole de Montréal au début des années 1990 ;
- la hausse de la teneur en CO_2 et l'effet de serre. Cette augmentation, due aux activités humaines (pour plus du quart aux automobiles) est chiffrée : la teneur en CO_2 de l'atmosphère est passée de 280 ppm en 1800 à 315 ppm en 1960 et 386 ppm en 2008 ; on peut donc constater que la croissance s'est nettement accélérée ces dernières années. Le CO_2 n'est qu'un des gaz à effet de serre dégagé par la nature et les activités humaines ; c'est grâce à l'effet de serre que la Terre est habitable : en effet la présence de vapeur d'eau et des autres gaz à effet de serre fait agir l'atmosphère terrestre comme la vitre d'une serre, qui laisse passer le rayonnement solaire, mais retient une grande partie des rayons infrarouges ré-émis. Les activités industrielles n'ont fait qu'ajouter un « effet de serre additionnel », qui se traduit par une hausse des températures, sans que l'on sache encore très bien quelle en est la conséquence sur les ressources en eau, du fait de l'interaction entre hausse des précipitations et hausse de l'évaporation dans de nombreuses régions ;

– la remontée du niveau de la mer : elle est avérée aussi, mais relativement faible : 17 centimètres au XXe siècle, au rythme de 1,8 mm/an depuis 1961, mais de 3,1 mm/an de 1993 à 2003 et de 3,4 mm/an depuis 2003, sous l'effet de la dilatation thermique et de la fonte des glaciers et des inlandsis groenlandais et antarctique[13]. Cependant, cela suffit à menacer déjà des zones littorales ou des îles peu élevées (Camargue, atolls du Pacifique, archipels des Maldives et des Seychelles, Pays-Bas, Bangladesh, etc.). Le 4e rapport du GIEC estimait la hausse du niveau marin en 2100 à entre 1 et 2 m, ce qui pourrait provoquer des inondations considérables dans certaines zones côtières.

Les doutes, certes, mais sont-ils encore raisonnables ?

Concomitance et corrélation : il y a concomitance de ces observations, mais cela ne signifie pas qu'il y ait corrélation, c'est-à-dire par exemple que le réchauffement actuel de la planète n'est pas forcément dû à l'effet de serre additionnel. Pendant longtemps, il a été « bien difficile d'établir une quelconque relation avec les modifications de la composition chimique de l'atmosphère dues aux émissions de gaz à effet de serre par les activités humaines[14] ».

Il y a eu débat scientifique sur les mécanismes des changements climatiques et sur l'action des forçages climatiques introduits par les gaz à effet de serre. La plupart des chercheurs s'accordent sur le réchauffement : – même les conclusions du rapport publié en 2001 par l'Académie des sciences des États-Unis sont similaires à celles du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC) des Nations Unies, lui-même un remarquable consensus de la communauté scientifique. Mais quelques scientifiques, pas forcément climatologues, dont Marcel Leroux, Claude Allègre ou Vincent Courtillot, le mettent encore en doute. Cependant, leurs analyses sont de plus en plus minoritaires au sein de la communauté scientifique et sont fortement critiquées par leurs collègues.

Certes, personne n'est capable de dire à l'heure actuelle quelles sont les conséquences précises de ces changements, selon les régions et les échelles de temps (réchauffement, altération du régime des précipitations,trou d'ozone, remontée de la mer) sur les ressources en eau : les modèles se contredisent parfois entre eux, et prédisent des scénarios optimistes au plan de la disponibilité en eau pour certaines régions et pessimistes pour d'autres, celles ci n'étant pas les mêmes d'un modèle à l'autre !

Cependant, on l'a mentionné, la très grande majorité des climatologues et océanographes sont d'accord aujourd'hui pour conclure à un phénomène réel de changement climatique probablement d'origine anthropique, même si ses paramètres sont encore à préciser. Dans son 4e rapport, présenté en février 2007, le GIEC estime que *les activités humaines sont la principale cause des réchauffements observés.* Les experts mondiaux du climat ont renforcé leur conviction que l'homme est responsable de « *l'essentiel de l'accroissement observé sur la température moyenne globale depuis le milieu du XXe siècle* ». Ils affectent à cet impact humain sur le climat une certitude de 90 %, contre 66 % dans leur dernier rapport de 2001. Même le président américain George W. Bush, pourtant peu suspect de sympathie pro-environnementale, a entériné sans réserve, le 2 février 2007, les conclusions du rapport du groupe d'experts de l'ONU sur le réchauffement du climat, dont celle attribuant largement ce phénomène au facteur humain ; seule une multinationale pétrolière, Exxon Mobil, doute encore de ces conclusions. Fin du débat donc.

Climat réel, climat perçu et effet de mémoire

Cela dit, malgré la convergence de preuves attestant du changement climatique, tous les phénomènes liés à la variabilité normale du climat ne doivent pas lui être attribués. Le changement climatique tel que nous le percevons est basé sur une mémoire personnelle très courte, de quelques dizaines d'années. De plus, il est parfois difficile d'intégrer l'ensemble des évolutions

régionales dans un modèle global satisfaisant. Quand un maire dit que telle zone n'avait jamais été inondée, c'est probablement du temps de son mandat, c'est-à-dire quelques années; mais cela a pu arriver dans un mandat précédent, ou au XXe siècle, ou même au XIXe siècle, ce qui est somme toute très proche. Il se passe chaque année en un ou plusieurs endroits de France un phénomène climatique d'ordre centennal (c'est-à-dire qui a un temps de retour statistique de 100 ans): en effet, chacun de ces évènements ne touche en général qu'une zone limitée (celui de l'Aude en 1999 était un événement centennal pour une partie de ce département, mais pas pour les autres départements touchés par la précipitation), donc il est logique qu'il s'en produise plusieurs par an dans l'ensemble du pays. Cependant, les cultures traditionnelles ont souvent une mémoire collective longue des phénomènes climatiques, qui semble corroborer l'idée de changements rapides contemporains, comme chez les Inuits par exemple.

Même si indéniablement les dernières décennies ont connu une accélération de certains phénomènes, il y a deux éléments à retenir:

– le premier c'est que, du moins dans les pays industrialisés, l'élévation du niveau de vie fait que l'on supporte de moins en moins les aléas liés à la Nature: tempêtes, orages violents, inondations, grêle, grosses chutes de neige, incendies de forêts, etc. C'est comme si l'enrichissement ou l'embourgeoisement devaient s'accompagner d'une domination de la Nature et de ses éléments; on admet de moins en moins d'être soumis aux catastrophes, ou à leurs effets tels que perte de biens mobiliers, coupure d'électricité ou de téléphone, retards dans les transports, etc.;
– la population augmente, y compris dans les pays occidentaux, donc les zones occupées aussi, et on finit par occuper des zones qui étaient soumises à des risques, mais aussi des zones dont l'occupation induit des risques pour d'autres (en aval par ex.); les élus sont chaque fois plus enclins aussi à laisser construire des habitations, des zones commerciales ou toute sorte de bâti, dans des zones dont on sait qu'elles peuvent être inondées ou touchées par des glissements de terrain, des avalanches, etc. Une même crue qui ne provoquait que la perte de foin ou de production agricole au XIXe siècle pourra provoquer la destruction d'usines ou de maisons, provoquer des pollutions si des citernes répandent leur contenu, etc. De plus, on est de mieux en mieux informés, donc chaque fois qu'il y a eu des inondations ou des pluies diluviennes, on l'apprend plus facilement qu'autrefois.

D'autre part, l'homme lui même joue un rôle important dans l'aggravation de certains épisodes pluvieux. Le changement d'usage des sols liés à l'urbanisation, au déboisement, à l'arrachage des haies, fait qu'une même précipitation qui auparavant ne produisait que peu de ruissellement pourra en provoquer aujourd'hui (ex.: la torrentialité dans les Alpes du Sud au XIXe siècle, liée au déboisement; les crues à répétition en Bretagne dans des bassins qui jusqu'à il y a quelques décennies étaient bocagers, et sont passés à la grande culture).

Des certitudes suffisantes pour agir dès à présent

Les climatologues font tourner, cependant, des dizaines de modèles différents pour tenter d'isoler des scénarios qui pointeraient dans le sens d'un possible statu quo climatique. En vain. Tous les modèles convergent vers un réchauffement global. Seule demeure la marge d'incertitude sur l'ampleur du phénomène et sa géographie régionale. Le GIEC, créé par l'ONU et qui s'appuie sur plus de 3 000 scientifiques, pour rester prudent sur le volet prévisionnel, n'en demeure pas moins convaincu aujourd'hui de la réalité des changements climatiques et du fort impact anthropique dans ces changements, on l'a vu. Le 4e rapport du GIEC souligne qu'il est très improbable que les changements climatiques en cours soient le résultat de phénomènes purement naturels.

Si l'effet de mode ou le principe de précaution ne suffit pas, les faits avérés et mesurés sont indubitables, et doivent conduire à une démarche volontaire et mondiale de réduction des gaz à effet de serre. Depuis une bonne décennie, on a du mal à faire face aux coûts engendrés par les effets du changement climatique ; si celui-ci s'accélère, les conséquences risquent d'en être néfastes.

Les protocoles adoptés lors de réunions internationales à Rio de Janeiro (1992) puis à Kyoto (1997) et à La Haye (novembre 2000) prévoient un calendrier de réductions des émissions de gaz à effet de serre. La plupart des pays du Nord semblent d'accord pour s'y conformer, et ont pour la plupart pris des mesures pour y arriver. Mais certains pays résistent, dont les États-Unis. Malgré quelques avis divergents, la grande majorité des scientifiques et ceux du GIEC en particulier, souligne que le réchauffement aurait été plus rapide que prévu pour cette dernière décennie 2000-2010. Au-delà de certains discours catastrophistes qui ne rendent pas compte des changements probables, le possible emballement de ces changements rend cruciale la réussite de conférences comme celle de Copenhague en décembre 2009.

1. Quatrième rapport du GIEC – Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, 2007.
2. Michel Déqué, « 2069, année carbonique », *Sciences et avenir*, novembre 2000, p. 82.
3. GIEC, 2007.
4. Contre-info.com, « Le glacier du Kilimandjaro a perdu 85 % de sa surface en un siècle et aura disparu d'ici 20 ans », <http://contreinfo.info/article.php3?id_article=2869>, consulté le 4 décembre 2009.
5. *Sciences au Sud*, vol. 4, mars-avril 2000.
6. GRID-UNEP, <http://www.grid.unep.ch/activities/global_change/atlas/pdf/reagir_changements%20climatiques.pdf>.
7. *China Daily*, 10 novembre 2005 ; Brook Larmer, « Bitter waters », *National Geographic*, mai 2008, p. 156.
8. Taras Grescoe, « Temperature Rising » *Canadian Geographic*, vol. 117, nº 8, novembre 1997, p. 37-38.
9. Canadian Arctic Research Council, janvier 2002 ; Gouvernement du Québec, Ministère de la Sécurité publique, octobre 2001.
10. Hubert Morin, Consortium de recherches sur la forêt boréale, 2000 ; cité par Claude Villeneuve et François Richard, *Vivre les changements climatiques*, Multimondes, Montréal, 2001, p. 87.
11. Jean Jouzel, climatologue, dans *Libération*, 4 décembre 2009.
12. Jacques Labeyrie, *L'homme et le climat*, Points Sciences, Paris, 1993.
13. GIEC, 2007, et programme Aviso, <http://www.aviso.oceanobs.com/fr/applications/ocean/niveau-moyen-de-la-mer-effet-de-serre/index.html>.
14. Serge Planton et Pierre Bessemoulin, « Le climat s'emballe-t-il ? », *La Recherche*, octobre 2000, p. 46-49.

8. Rendre aux cours d'eau leur « espace de liberté »…

C'est aussi une tendance actuelle en Europe comme en Amérique du Nord ; l'effacement des barrages ressort de cette tendance mais n'en est qu'un volet. On s'est aperçu que tous les travaux réalisés sur les cours d'eau (endiguement, seuils, épis, barrages, etc.) avaient en fin de compte détruit un grand nombre d'écosystèmes. Il n'est que de voir le cours du Rhône en aval de Lyon, et le comparer aux rares tronçons non aménagés

en amont de cette ville[44], où il reste encore des lônes[45] et des brotteaux[46] ; ou mieux, le comparer à la Loire. Ce resserrement des lits fluviaux a conduit à oublier que même endigué, un fleuve peut déborder. De fait, les cours d'eau débordent peut-être moins souvent qu'avant endiguement ; par contre, à présent, quand ils débordent, aucune zone d'épandage ne permet l'écrêtement des crues ; d'où deux conséquences néfastes :

- la crue se répand plus vite vers l'aval, et si elle doit finir par déborder, elle le fait bien plus rapidement qu'avant et à des endroits imprévus ;
- l'inondation provoque des dégâts bien plus importants car l'endiguement a fait croire aux riverains qu'ils étaient à l'abri, et ils ont construit ce que l'on ne construisait jamais dans les siècles passés dans les terrains inondables : habitations, usines, zones commerciales, etc.

De même, en Chine, on révise à présent les méthodes de lutte contre les crues. À la suite des catastrophiques inondations du Yangze en 1998, au cours desquelles les digues n'ont pas réussi à contenir les flots, on pense qu'il vaut mieux accompagner le flot, « suivre le courant plutôt que le contraindre[47] ». En même temps que l'on interdisait l'abattage des arbres sur les hautes terres du Sichuan et du Tibet, on a cherché à faire retourner les terres mises en valeur près du fleuve à leur état originel de terrains marécageux et de lacs, pour qu'ils remplissent à nouveau « leur fonction naturelle d'éponges et absorbent les crues saisonnières ». De fait, des progrès notoires ont été réalisés dès l'année qui a suivi la remise des terres cultivées à l'état de marécages : plus de 30 espèces d'oiseaux sont revenues nicher autour des lacs agrandis et régénérés.

De nos jours, on cherche à reconstituer les zones humides, qui sont des niches écologiques à forte biodiversité ; cela concerne aussi bien les bordures de rivières (méandres recoupés, zones inondables et aujourd'hui gravières abandonnées) que les étangs, les marais et les lacs.

De plus, il y a indéniablement une mode antibarrages (voire encart sur l'effacement des barrages, chapitre sur l'irrigation) à l'heure actuelle, qui s'appuie sur :

- l'échec des « éléphants blancs », ces investissements énormes et calamiteux faits dans les pays du Sud sur financements internationaux et surimposés mais non intégrés aux sociétés rurales locales (ex. : l'aménagement du fleuve Sénégal) ;

44. Jean Paul Bravard, *Le Rhône, du Léman à Lyon*, La Manufacture, Lyon, 1987.
45. Nom donné dans la région lyonnaise aux bras morts du Rhône.
46. Nom des îles formées entre les différents bras du Rhône et ses affluents.
47. David Murphy, « Suivre le courant plutôt que le contraindre ». Article tiré de la *FEER* (*Far Eastern Economic Review*) traduit dans *Courrier international*, 30 août 2001.

- les problèmes environnementaux posés par certains grands barrages (Colorado, Assouan, etc.) ;
- la très médiatique campagne de lutte contre les barrages de la Narmada en Inde, orchestrée très efficacement par la NBA (Narmada Bachao Andolan, « sauvons la Narmada ») et sa leader charismatique, Medha Patkar, qui milite auprès des instances internationales pour obtenir l'arrêt de l'équipement de cette rivière[48].

Conclusion : éviter les erreurs du passé ?

Aux îles du Cap-Vert, on utilise les crédits de l'aide internationale pour « reverdir » l'archipel, désolé et battu par les vents, touché comme le continent par la sécheresse sahélienne. Pour cela on a entre autres adopté la méthode bien connue de « l'arbre fontaine[49] ». Pour cela, on met à contribution les très faibles quantités d'eau disponibles grâce aux « précipitations occultes » (rosée, brume et brouillard), mais sur des surfaces très importantes, ce qui arrive à constituer un réseau d'alimentation en eau potable pour la ville de Praia, par exemple. Alors, gâchis d'espace ou utilisation abusive d'un territoire pour une fonction hydrologique ? Dans ce dernier cas, il n'y a pas concurrence pour l'espace ; les secteurs de l'île qui sont mis à contribution sont inutilisés depuis longtemps, et la main-d'œuvre ne manque pas localement. Il y a, au pire, conflit sur l'usage, puisque cela se fait en même temps que le reboisement, et que l'eau ainsi captée est en partie utilisée pour l'arrosage des arbres replantés ; mais ceux-ci sont surtout alimentés par de très vastes impluviums, qui concentrent l'eau de ruissellement des rares précipitations au pied de ces arbres. Des alimentations de ce type existent aussi dans le nord du Chili, aux Canaries et dans d'autres régions de désert côtier où les pluies sont très rares mais les précipitations occultes importantes.

Autre exemple d'utilisation apparemment abusive de l'espace, mais qui n'entraîne aucune nuisance en aval : le périmètre expérimental de La Ventana, dans le nord du Mexique (État du Coahuila), est un site de recherches agronomiques sur les « plantes utiles » du désert ; en fait, il est actuellement moribond du fait du manque de moyens et de l'absence de volonté politique d'aider des paysans de moins en moins nombreux. Ce site avait été ouvert dans les années 1970, et ses recherches avaient pour but d'améliorer le sort des petits paysans (généralement en autosubsistance) du désert de Chihuahua. On y a sélectionné une série de plantes pouvant permettre aux paysans d'entrer dans le marché avec des productions adaptées au climat : les seules qui aient finalement été retenues, mais pas étendues, sont la lechuguilla (aloé vera, utilisé pour

48. Jean-Luc Racine, « Le débat sur la Narmada : l'Inde face au dilemme des grands barrages », *Hérodote*, vol. 102, p. 73-85, 2001.
49. Alain Gioda, Z. Hernandez, J. Blot et A. Acosta Baladon, « L'arbre fontaine : brouillard et aridité en Afrique », *Le Flamboyant*, nº 41, 1997.

les cosmétiques), la candelilla, (sabila, *idem*) et le nopal (figuier de Barbarie, utilisé pour l'alimentation en complément du maïs). Ce périmètre (en fait tout petit, quelques hectares) a utilisé des kilomètres carrés de désert comme impluvium, afin de rassembler au pied des plantes des quantités d'eau bien supérieures à celles précipitées sur place, et aussi pour remplir quelques citernes. Mais cette eau n'était pas utilisée en aval auparavant, et l'espace monopolisé pour capter l'eau était inutilisable pour l'agriculture, donc son utilisation ne créait aucun conflit. Bien qu'il ait périclité depuis, cela paraît un bon exemple de l'utilisation optimale de l'espace à fin hydrologique.

Mais ce genre de contexte où la déprise rurale est générale, comme en France au siècle dernier (avant ou/et à cause de la politique RTM), est de plus en plus rare dans le Monde actuel, et surtout il est atypique dans un pays du Sud. Cette déprise rurale au Sud est peut-être un signe tangible de l'intégration du Mexique comme annexe des États-Unis : la structure économique et surtout sociale (dépendances, inégalités sociales) est celle d'un pays en développement ; mais certains processus sont déjà typiques des pays du Nord.

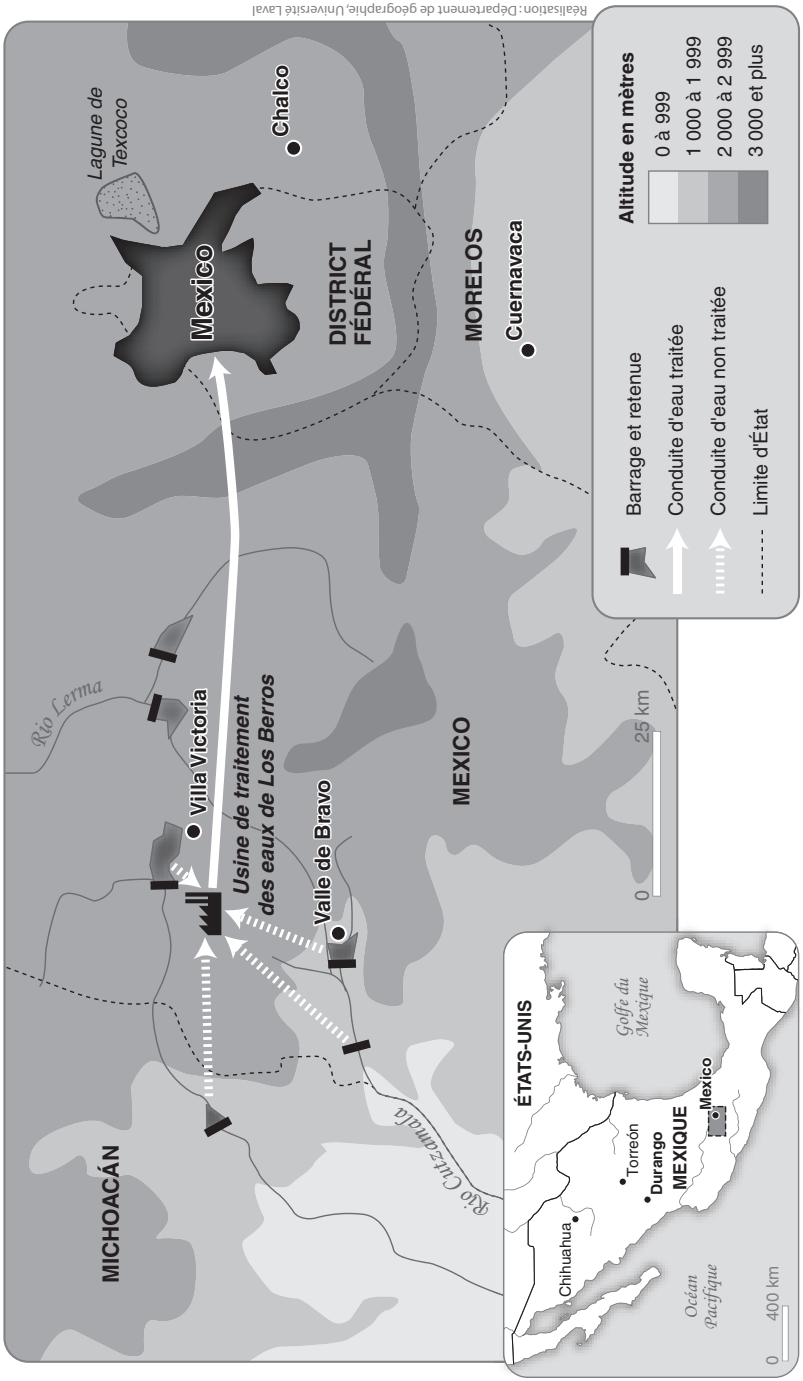
◆ Le haut bassin du Cutzamala : un exemple de changement d'utilisation hydrologique d'un territoire

Si l'on accepte de parler de vocation « hydrologique » d'un territoire, il faut aussi admettre qu'il puisse y avoir changement dans cette vocation. C'est exactement ce qui est arrivé au haut bassin du rio Cutzamala, au Mexique. Le rio Cutzamala (voir la figure 5.1) est un affluent de droite du rio Balsas, l'un des plus grands fleuves du sud du Mexique (son bassin s'étend sur les États de Mexico, Guerrero et Michoacán ; coulant vers le sud-ouest, il se jette dans le Pacifique à 300 km au sud-ouest de la capitale. Le Cutzamala est constitué par la jonction de plusieurs cours d'eau pérennes qui prennent leur source dans la chaîne des volcans à l'ouest de la ville de Toluca (située elle-même à 70 km à l'ouest de Mexico) ; ses deux principaux tributaires sont le Valle de Bravo et le rio Villa Victoria. Ce haut bassin de montagne (le Nevado de Toluca dépasse 4 600 m d'altitude, et il domine un plateau situé entre 2 200 et 2 700 m et parsemé d'édifices volcaniques plus petits) a été équipé dès les années 1940 de barrages et de centrales hydroélectriques destinés à fournir du courant à la ville de Mexico. Au fil des ans, un vaste réseau de galeries a rabattu l'eau d'autres bassins vers une demi-douzaine de barrages, dont certains en escalier sur le Valle de Bravo. Mais dans les années 1970, il s'est avéré que la vallée de Mexico (dont le fond est à plus de 2 200 m) avait épuisé toutes ses ressources en eaux de surface, et elle commençait à voir s'épuiser ses eaux souterraines (la ville s'enfonce de quelques centimètres par an du fait de la surexploitation de l'aquifère).

La Comisión Nacional del Agua (CNA, organisme chargé de la gestion de l'eau) et la Comisión Federal de Electricidad (CFE, gestionnaire de la production de courant et du réseau de distribution électrique) ont décidé de faire passer l'eau devant l'électricité et tout l'équipement hydroélectrique a été démantelé pour que l'eau, au lieu de descendre vers les turbines, remonte vers une usine de traitement, située près de Villa Victoria, d'où elle repart une fois rendue propre à la consommation, vers Mexico, propulsée par d'énormes pompes. Cela signifie qu'une partie non négligeable de l'eau de la ville de Mexico (14 m^3/s) est pompée de zones situées en partie plus bas que cette ville (à partir de 1 700 m pour les plus bas captages), pour pouvoir franchir un col à 2 800 mètres avant d'emprunter une galerie jusqu'aux portes d'une des plus grande villes du monde. Il va sans dire qu'à présent, cet usage du bassin consomme bien plus d'énergie (pour alimenter ces pompes) qu'il n'en produisait auparavant.

Il s'agit, comme lorsque l'on détruit un barrage pour rétablir une rivière dans son cours naturel, d'un changement de vocation des cours d'eau et de leur bassin.

Figure 5.1.
Le haut bassin du Cutzamala : un exemple de changement d'utilisation hydrologique d'un territoire



Source : Luc Descroix.

Bibliographie

Andreassian Vazken (dir.), *Indicateur d'impact de l'évolution du couvert forestier sur la ressource en eau à l'échelle des bassins versants des Cévennes et de la Montagne noire*, Programme Environnement, Vie et Société CNRS, Rapport final, 1999.

Benchetrit, Maurice, *L'érosion actuelle et ses conséquences sur l'aménagement en Algérie*, Publications de l'Université de Poitiers, nº XI, 1972.

Bent, G.C., « Effects of timber cutting on runoff to Quabbin reservoir », dans R.A. Marston et V.R. Hasfurther (dir.), *Effects of Human-Induced Changes on Hydrologic Systems*, AWRA Annual Summer Symposium, Am. Water Ress. Ass., p. 187-196, 1994.

Blanchard, Raoul, *Les Alpes occidentales*, Thèse d'État, Grenoble, Université de Grenoble, 1945.

Bosch J.M. et J.D. Hewlett, « A review of catchment experiments to determine the effect of vegetation changes on water yield and evapotranspiration », *Journal of Hydrology*, nº 55, p. 3-23, 1982.

Bravard, Jean Paul, *Le Rhône, du Léman à Lyon*, Lyon, La Manufacture, 1987.

Brisse, Henri, *L'évolution du régime moyen des précipitations dans les Alpes françaises pour deux périodes de référence : 1881-1910 et 1931-1960*, Publication du CEPE (Centre d'études phytosociologiques et écologiques), Montpellier, 1966.

Cadier, Eric et Pierre Dubreuil, « Influence de la taille et du nombre des retenues sur le régime hydrologique de petits bassins du Nordeste du Brésil », *L'impact des activités humaines sur les eaux continentales*, 19e Journées de l'hydraulique, Paris, Question I, Rapport 11, 1986.

Cosandey, Claude et Mark Robinson, *L'hydrologie continentale*, Paris, Armand Colin, 2000.

Ça m'intéresse, nº 237, novembre 2000, p. 74-94.

de Villiers, Marq, *L'eau*, Paris, Actes Sud, 2000.

Descroix, Luc, *L'érosion actuelle dans la partie occidentale des Alpes du Sud*, Thèse de l'Université Lumière Lyon II, 1994.

Descroix, Luc, José Luís González Barrios, Jean Pierre Vandervaere, David Viramontes et Arnaud Bollery, « Variability of hydrodynamic behaviour on soils and hillslopes in a subtropical mountainous environment (Western Sierra Madre, Mexico) », *Journal of Hydrology*, 2002.

Descroix, Luc et Emmanuèle Gautier, « Hydric erosion in Southern French Alps : Climatic and human mechanisms », *Catena*, 2002.

Descroix, Luc, David Viramontes, Michel Vauclin, José Luís González Barrios et Michel Esteves, « Influence of soil surface features and vegetation on runoff and erosion in the Western Sierra Madre (Durango, Northwest Mexico) », *Catena*, vol. 43, p. 115-135, 2001.

Escourrou, Gisèle, *Climat et environnement ; les facteurs locaux du climat*, Paris, Masson, 1980.

Estrada, Juan, *Importance et fonctionnement des petits barrages dans une zone semi-aride du Nord-Mexique*, Thèse de l'Université Montpellier 2, 1999.

Fritsch, Jean Marie, *Les effets du défrichement de la forêt amazonienne et de la mise en culture sur l'hydrologie de petits bassins versants*, Thèse Université de Montpellier II, 1990.

Galea, G., P. Breil et A. Ahmad, « Influence du couvert végétal sur l'hydrologie des crues, modélisation à validations multiples », *Hydrol. Continent.*, vol. 8, nº 1, p. 17-33, 1993.

Gautier, Emmanuèle, *Recherches sur la morphogénèse et la dynamique fluviales dans le bassin du Buëch (Alpes du Sud)*, Thèse de l'Université Paris X, 1992.

Gioda, Alain, Z.Hernandez, J. Blot et A. Acosta Baladon, « L'arbre fontaine : brouillard et aridité en Afrique », *Le Flamboyant*, nº 41, 1997.

Hudson, J.A. et K. Gilman, « Long term variability in the water balances of the Plynlimon cathments », *Journal of Hydrology*, nº 143, p. 355-380, 1993.

Labeyrie, Jacques, *L'homme et le climat*, Paris, Points sciences, 1993.

Le Barbé, Luc et Thierry Lebel, « Rainfall climatology of the HAPEX-Sahel region during the years 1950-1990 », *Journal of Hydrology*, vol. 188-189, p. 43-73, 1997.

Le Hir, Pierre, « L'aménagement des bassins versants peut limiter l'impact des inondations », *Le Monde*, 21 et 22 janvier 2001, p. 20.

Lechevalier, Claude, « L'érosion des terres agricoles en Pays de Caux – Études normandes », *Cahiers géographiques de Rouen*, nº 1, 1991.

Leroux, Marcel, *La dynamique du temps et du climat*, 2e édition, Paris, Dunod, 2000.

Lilin, Charles, « Histoire de la restauration des terrains en montagne au XIXe siècle », *Cahiers de l'Orstom, série Pédologie*, vol. XXII, nº 2, p. 139-145, 1986.

Lombart, Olivier et Alain Marre, « Premières observations de l'érosion hydrique sur un substrat crayeux : l'exemple du vignoble champenois », *Ann. Soc. Géol. Du Nord*, T.5 (2e série), p. 381-384, 1997.

Murphy, David, « Suivre le courant plutôt que le contraindre », Article tiré de la *FEER* (*Far Eastern Economic Review*) traduit dans *Courrier International*, 30 août 2001.

Mutin, Georges, *L'eau dans le monde arabe*, Paris, Ellipses, 2000.

Neboit, René, *L'homme et l'érosion*, Publications de l'Université de Clermont-Ferrand, fasc. nº 17, 1983.

Peiry, Jean Luc, Pierre-Guy Salvador et Frédéric Nouguier, « L'incision des rivières dans les Alpes du Nord : État de la question », *Revue de géographie de Lyon*, vol. 69, nº 1, p. 47-56, 1994.

Piégay, Hervé et Jean-Paul Bravard, « Response of a Mediterranean riparian forest to a 1 in 400 year flood, Ouvèze river, Drôme-Vaucluse, France », *Earth Surface Processes and Landforms*, vol. 22, p. 31-43, 1997.

Polcher, Jan et Katia Laval, « The impact of African and Amazonian deforestation on tropical climate », *Journal of Hydrology*, vol. 155, p. 389-405, 1994.

Pongsak Bai-ngern, « Pak Mool, un barrage en eaux troubles », Article de *The Nation* (Bangkok) paru dans *Courrier International*, 27 juillet 2000.

Racine, Jean-Luc, « Le débat sur la Narmada : l'Inde face au dilemme des grands barrages », *Hérodote*, vol. 102, p. 73-85, 2001.

Sclafert, Thérèse, « À propos du déboisement des Alpes », *Annales de Géographie*, vol. XLII, p. 266-277 et p. 350-360, 1933.

Surell, Alexandre, *Études sur les torrents des Hautes Alpes*, 2 tomes, Paris, Dunod, 1841.

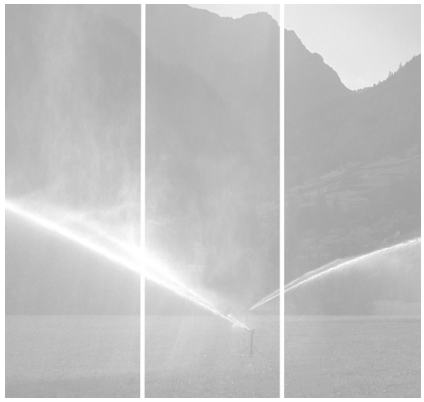
Viramontes, David et Luc Descroix, « Modifications physiques du milieu et conséquences sur le comportement hydrologique des cours d'eau de la Sierra Madre occidentale (Mexique) », *Revue des sciences de l'eau*, vol. 15, nº 2, 2002, p. 493-513.

Vogt, H., G. Lévy et H. Mettauer, « Ablation hydrique en vignoble en conditions d'érosivité chronique et exceptionnelle : mécanismes et coûts comparés. Exemple du vignoble de Sigolsheim et Kientzheim, Haut-Rhin, France », *Cahiers de l'Orstom, série Pédologie*, vol. XXII, nº 2, 1986.

Wainwright, John, « Infiltration, runoff and erosion characteristics of agricultural land in extreme storm events, SE France », *Catena*, vol. 26, p. 27-47, 1996.

Chapitre

6



La gestion intégrée des ressources en eau par bassin
Au-delà de la rhétorique

Jean Burton

La gestion des ressources en eau a été abordée, depuis ces dernières années, sous plusieurs angles à la fois. La résultante de larges débats est à l'effet que d'une gestion purement technique on est passé à une gestion de plus en plus intégrée qui tient compte des multiples facettes de l'eau, incluant des dimensions sociales et politiques. Le texte qui suit est une synthèse d'une revue détaillée de la question présentée sous la forme d'un manuel de formation à la gestion intégrée des ressources en eau par bassin[1]. Nous

1. Jean Burton, *La gestion intégrée des ressources en eau par bassin : manuel de formation*, Institut de l'énergie et de l'environnement de la Francophonie (IEPF), Québec, 2001.

présenterons ici les principaux concepts, les trois piliers de la gestion intégrée par bassin (connaissance, partenariat et participation du public) avant de conclure sur l'importance du facteur humain et les conditions de succès.

1. Les concepts

1.1. Gestion par bassin

Une réflexion d'envergure a été menée sur le thème de la gestion par bassin dans le cadre du deuxième Forum mondial sur l'eau tenu à La Haye en mars 2000[2]. Un tour d'horizon presque complet a donc été réalisé à l'échelle internationale au cours des années 1999 et 2000 sur l'ensemble de la question.

La reconnaissance du bassin versant comme étant le territoire le plus approprié pour la gestion des ressources en eau n'est pas récente, mais il s'agit maintenant d'un principe universellement reconnu ; la « Déclaration ministérielle sur la sécurité de l'eau au XXIe siècle », partie intégrante du rapport du deuxième Forum mondial sur l'eau, présente la gestion par bassin comme un des défis associé à la question de la sécurité :

> Partager les ressources en eau : promouvoir la coopération pacifique et développer des synergies entre les différentes utilisations de l'eau à tous les niveaux, chaque fois que possible, et dans le cas des ressources en eau frontalières et transfrontalières, entre les États concernés, par une gestion durable des bassins versants et d'autres méthodes appropriées[3].

Il est intéressant de remarquer ici la flexibilité laissée aux gestionnaires quant à la méthode à employer ; la gestion par bassin n'apparaît donc pas comme une règle absolue mais comme une des voies intéressantes pour promouvoir la coopération. Cette dimension politique, associée de près au maintien de la Paix, est une autre des dimensions de la gestion de l'eau qui a été mise de l'avant dans de nombreux forums au cours des deux dernières années.

---

2. E. Mostert (dir.), *Proceedings of the International Workshop on River Bassin Management*, The Hague, 27-29 October 1999, IHP-V Technical Document in Hydrology, nº 31, 1999 ; Gouvernement des Pays-Bas, *Towards Sustainable River Basin Management : Recommendations and Guidelines on Best Management Practices*, Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment, Nieuwegein, Pays-Bas, 2000.
3. Conseil mondial de l'eau, *Final Report, Second World Water Forum and Ministerial Conference,* La Haye, p. 29, 2000.

1.2. Gestion intégrée des ressources en eau

Une nouvelle notion a été introduite en 2000, celle de « gestion intégrée des ressources en eau » (nous utiliserons ici l'acronyme anglais IWRM, pour *Integrated Water Ressources Management,* utilisé largement dans la littérature récente). Ce concept apparaît à plusieurs reprises à la fois dans la Vision et dans le Plan d'action qui en découle.

Mais qu'il y a-t-il de neuf dans le concept d'IWRM par rapport à la gestion par bassin classique et pourquoi avoir introduit cette nouvelle appellation ? La gestion par bassin, dans plusieurs modèles plus traditionnels, mettait l'accent sur l'approvisionnement en eau avec une tarification et sur les redevances associées aux rejets de polluants, selon le principe de usagers-pollueurs-payeurs ; cette approche a certes du mérite mais a aussi des limites. Le fait qu'il existe d'autres découpages importants pour la gestion des ressources en eau que celui du bassin milite aussi en faveur du concept d'IWRM.

Pour bien saisir les implications, mais aussi les difficultés, d'appliquer ce nouveau concept, on aura intérêt à lire une réflexion présentée par Allan *et al.*[4] Les auteurs insistent sur les dimensions fondamentalement politiques de la gestion des ressources en eau :

> Les intérêts des secteurs d'usagers et des collectivités sont pris en compte. Des institutions qui facilitent la communication et le compromis sont essentielles. L'apport d'information hydrologique ou d'autres informations scientifiques est important, mais est un élément relativement mineur dans le procédé. Des résultats en gestion de l'eau sont quelquefois atteints sans information et fréquemment par la suppression politique de l'information technique. Le débat politique n'est pas un milieu où l'information technique – hydrologique, environnementale ou économique – sera reconnue à sa juste valeur, mais c'est le seul milieu qui existe. […] Le rôle de l'eau doit être abordé dans un contexte plus large que le bassin et son hydrologie (hydrologique, écologique, économique, commercial et sociopolitique). La planification des ressources en eau inspirée seulement par le cycle hydrologique et la capacité des ingénieurs à le modifier est une inspiration dangereusement étroite et une base très peu sûre pour la planification et une politique sur les ressources en eau.

Selon ces mêmes auteurs, le concept d'IWRM est solide mais constitue un réel défi en ce qui a trait à l'application. Il faudra d'abord préciser ce qu'on entend par « intégration », notamment parce que les résultats seront différents selon les échelles où elle sera appliquée.

La notion d'IWRM introduite en 2000 met l'accent sur la nécessité d'aborder la gestion de l'eau sous plusieurs angles à la fois, autant en termes techniques (eau de surface et souterraine) que sous ses diverses facettes politiques, économiques et sociales.

---

4. T. Allan, K. Motadullah et A. Hall, *The Role of River Basin Management in the Vision Process and Framework for Action up to Now*, IHP-V Technical Document in Hydrology, vol. 31, p. 127-139, 1999 (extrait de la p. 127 ; traduction libre).

Ce terme est très englobant, peut-être trop ; l'intention est certes valable, puisqu'elle force le débat hors des cercles purement techniques, mais l'application concrète, au-delà de la reconnaissance du principe, risque de demeurer difficile.

1.3. L'approche écosystémique

Une autre approche a fait son apparition dans le débat sur l'eau depuis quelques années ; bien que l'approche écosystémique ne soit pas limitée aux écosystèmes aquatiques, elle constitue une de ces approches dites « holistiques » et utilisée largement dans un contexte de gestion durable des ressources naturelles.

Dans le cadre de la Vision, le principe de la gestion des ressources en eau dans le respect de l'intégrité des écosystèmes est omniprésent ;

> […] L'eau n'est pas qu'une substance physique essentielle à la vie humaine, mais c'est aussi l'environnement qui supporte tous les autres êtres vivants. Il faut changer notre façon de penser et reconnaître que les écosystèmes sont la source de l'eau ; la question n'est pas de savoir combien d'eau faut-il retourner pour conserver la nature et la biodiversité, mais bien plutôt de savoir combien ne pas en prélever au départ[5].

La reconnaissance de ce principe représente bien plus qu'un net progrès en direction d'une utilisation durable des ressources en eau et c'est, selon nous, la seule voie possible ; cela implique cependant une modification profonde des approches technologiques traditionnelles où l'eau était évaluée exclusivement en fonction des utilisations que l'homme pouvait en faire.

1.4. La gestion intégrée par bassin

Nous avions élaboré en 1991 une définition de la « gestion intégrée par bassin » :

> La gestion intégrée des bassins fluviaux et lacustres correspond à la prise en compte, par des décideurs informés, de l'ensemble des usages et ressources du bassin, dans une approche écosystémique. Elle vise à assurer la pérennité des collectivités humaines qui dépendent du bassin par le développement de relations harmonieuses entre les usagers eux-mêmes, et, entre l'homme et le fleuve. À l'échelle locale, cette gestion nécessite la participation des usagers, au niveau approprié ; à l'échelle nationale, et surtout à l'échelle régionale, elle doit prendre en compte des considérations politiques et juridiques[6].

---

5. Conseil mondial de l'eau, 2000, *op. cit.*, p. 52 (traduction libre).
6. J. Burton et L. Boisvert. (1991). *Séminaire en gestion des écosystèmes fluviaux*, Agence de coopération culturelle et technique, Paris, p. 3.

Comme nous l'avons vu, la notion de gestion intégrée par bassin a été largement discutée, d'abord à la conférence de Dublin en 1992, pour être ensuite reprise dans de nombreux débats internationaux, et notamment dans le cadre de la Vision mondiale de l'eau :

> Pour veiller à la durabilité de l'eau, nous devons la percevoir dans une optique holistique, en équilibrant des demandes concurrentes – sur les plans domestique, agricole, industriel (y compris l'énergie) et environnemental. La gestion durable des ressources en eau réclame un processus décisionnel systémique et intégré qui tient compte de l'interdépendance de ces quatre domaines. En premier lieu, les décisions sur l'utilisation des terres ont une incidence sur l'eau, et celles relatives à l'eau ont également des répercussions sur l'environnement et l'utilisation des terres. En deuxième lieu, les décisions concernant notre avenir économique et social, qui ont actuellement un caractère sectoriel et fragmenté, influent sur l'hydrologie et les écosystèmes dans lesquels nous vivons. En troisième lieu, les décisions prises aux niveaux international, national et local sont interdépendantes[7].

Nous croyons que la définition que nous proposions en 1991 est toujours valide dans le contexte de l'an 2000 et ses principaux fondements sont :

- La notion d'écosystème fluvial : il s'agit d'un système qui implique de nombreuses interrelations et qui évolue selon ses propres règles. Toute action à l'intérieur de ce système entraîne des réactions plus ou moins complexes. L'eau est en quantité et en qualité limitée ; l'allocation aux divers usagers, incluant les besoins de la nature, constitue un réel défi au plan de la gestion.
- L'homme fait partie et dépend de ce système. Il faut trouver les moyens d'assurer la pérennité du développement, en évitant les conflits entre les humains, mais aussi entre l'homme et la nature. Il faut rappeler que l'homme ne gère pas le bassin, mais peut au mieux gérer ses propres activités en regard des ressources et des contraintes propres à ce bassin.
- Enfin, il faut la participation des usagers pour assurer une utilisation durable des ressources naturelles, notamment de l'eau. Dans le cas des bassins internationaux les dimensions politiques et juridiques sont particulièrement importantes.

7. Conseil mondial de l'eau, *Vision mondiale de l'eau – L'eau : l'affaire de tout le monde*, La Haye, 2000a, p. 1.

2. Les trois piliers de la gestion intégrée par bassin

2.1. La connaissance

Nous employons ici le terme « connaissance » dans son sens le plus large, englobant à la fois les données de type scientifique (recherche et suivi), les savoirs populaires et traditionnels, et l'expertise des intervenants. La gestion intégrée par bassin a comme fondement premier la connaissance que l'on a des ressources en eau, en quantité et en qualité, des usages qu'on en fait et des caractéristiques des écosystèmes dans lesquels les activités humaines et les phénomènes naturels doivent coexister de manière durable.

> La gestion d'un bassin fluvial est une tâche complexe. De là, les outils qui permettent d'évaluer la situation actuelle et d'aider au développement et à l'évaluation de solutions peuvent être importants. On doit distinguer les supports pour la gestion opérationnelle, et les supports pour le développement de politiques stratégiques et la planification. Une seconde distinction existe encore entre les systèmes de suivi, de collecte et de traitement de données orientés pour fournir des faits et des chiffres sur la situation actuelle ; et des outils et des systèmes pour l'aide à la décision, avec une vision du futur orientée sur l'évaluation d'allocations alternatives, des politiques et des plans[8].

Même si l'importance de la connaissance est indéniable dans le cadre d'une telle démarche de gestion, l'acquisition de connaissances n'est pas une fin en soi ; l'importance accordée à la connaissance devra être relativisée par rapport à l'ensemble des autres intrants au processus de gestion.

Dans le cadre de la gestion intégrée par bassin, une autre dimension de la connaissance devrait être abordée ; celle de l'intégration des informations environnementales avec celles provenant des secteurs économiques et sociaux : cet aspect de la question est rarement abordé entre scientifiques mais c'est une réalité avec laquelle les gestionnaires sont confrontés constamment.

> Intégration signifie le développement de la capacité de recueillir et de disséminer des données hydrologiques transparentes, qui sont recueillies par des méthodes suffisamment précises pour être légitimes. Les informations hydrologiques transparentes vont être interprétées par des professionnels appartenant à des entités politiques aux intérêts différents. L'intégration de ces points de vue divergents va s'effectuer par un processus (politique) impliquant la controverse et le compromis sur comment l'eau sera allouée[9].

La connaissance nécessaire à la gestion intégrée d'un bassin fluvial ne se limite pas aux données scientifiques recueillies et aux rapports techniques produits par des institutions nationales ou régionales. Dans bien des domaines, et notamment pour ce

---

8. E. Mostert, E. Van Beek, N.W.M. Bouman, E. Hey, H.H.G. Savenije et W.A.H. Thissen, *River Basin Management and Planning*, IHP-V Technical Document in Hydrology, vol. 31, p. 24-55, 1999, p. 36 (traduction libre).
9. Allan *et al.*, *op. cit.*, p. 135 (traduction libre).

qui est des connaissances requises à l'échelle locale, l'information scientifique et technique « officielle » fait très souvent défaut. Par contre, il existe une large base de connaissances et de savoir-faire qui n'est pas accessible par les moyens traditionnels de recherche de l'information ; il s'agit des savoirs populaires et traditionnels, d'une part, de même que de l'expertise des professionnels qui œuvrent déjà dans des programmes et des projets autant à l'échelle locale, qu'aux niveaux national et régional.

Nous croyons profondément à l'existence d'une expertise de haute qualité dans les institutions nationales, régionales et locales. Tout au long de nos travaux sur le terrain, nous avons été à même de le constater. D'ailleurs, les résultats des six séminaires organisés en 1992, 1993 et 1995 sont une démonstration claire de ce phénomène ; dans des situations où l'information est incomplète, disparate, et peu intégrée, un groupe de gestionnaires expérimentés peut arriver à établir un diagnostic valable de l'état du bassin, définir des priorités et élaborer un plan d'action réaliste dans un laps de temps relativement court si une démarche simple et efficace lui est proposée.

Pourquoi alors ne met-on pas plus à profit ce bassin de connaissances que constituent les professionnels en place dans les institutions publiques ou privées et les ONG ? La première difficulté vient probablement de la détermination des personnes clefs, celles qui détiennent une expertise susceptible d'être partagée : un répertoire pourrait être constitué, bien que cet exercice ne soit pas sans difficultés.

La seconde préoccupation relève de l'utilisation au quotidien de l'expertise. Une présence accrue de l'expertise nationale dans les projets sous financements internationaux est une nécessité ; des réseaux pourraient être constitués, par secteur ou par région, pour offrir un bassin intéressant d'experts pouvant être mobilisés au moment de la planification et de la mise en œuvre de projets locaux, nationaux ou régionaux, en collaboration avec l'expertise internationale et les bailleurs de fonds.

2.2. Le partenariat

La gestion intégrée d'un bassin fluvial fait appel, comme nous l'avons vu plus haut, à la prise en compte d'un large éventail d'usages qu'il faut concilier tout en maintenant les fonctions naturelles de l'écosystème fluvial. À ce jour, la gestion est encore éclatée entre de multiples acteurs et se fait généralement par secteurs d'activité ; la mise en place d'une gestion intégrée requiert donc une réflexion sur les institutions mais aussi sur les autres intervenants qui devront participer à l'élaboration de l'inévitable consensus. « Le défi est de promouvoir la coopération pacifique et de développer des synergies entre les usages de l'eau, à tous les niveaux, chaque fois que cela est possible, à l'intérieur des limites de l'État ou entre les États pour les eaux transfrontalières, par la gestion durable du bassin fluvial ou d'autres approches pertinentes[10]. »

10. Conseil mondial de l'eau, *Final Report*, 2000, *op. cit.*, p. 53 (traduction libre).

> Des institutions efficaces sont essentielles pour la planification et la mise en œuvre de la réforme sur la politique de l'eau. Toutefois, les institutions du domaine de l'eau ont tendance à être nombreuses, lourdes et résistantes au changement. Dans plusieurs pays, la gestion de l'eau est dispersée entre plusieurs ministères et agences sans mécanismes adéquats pour coordonner et réconcilier les besoins et les usages. Cette fragmentation renforce le potentiel de conflit entre secteurs pour l'utilisation des ressources en eau. Réviser et évaluer les institutions du domaine de l'eau est un défi majeur, compliqué par le fait que ces institutions sont imbriquées avec d'autres agences et groupes politiques[11].

Comme nous l'avons déjà mentionné plus haut, la gestion des ressources en eau est aussi un phénomène politique et, dans ce sens, « il doit y avoir une voix pour l'eau à la plus haute table politique : les ressources en eau doivent être un domaine dans lequel des hommes politiques respectés sont actifs et bien informés, comme ils le sont lorsqu'il s'agit des autres ressources naturelles importantes en termes économiques[12] ». Ainsi, les gouvernements ont donc comme rôle de créer l'environnement favorable à une gestion intégrée des ressources en eau ; ils sont les seuls à pouvoir formuler des politiques nationales, définir et appliquer une législation sur l'eau et maintenir un dialogue avec les pays voisins dans le cas des bassins internationaux[13].

Puis, il faut se poser la question suivante : la gestion intégrée par bassin est-elle synonyme de mise en place d'une institution créée particulièrement à cette fin ? La réponse est : pas nécessairement.

> Plusieurs représentants de pays affirment souvent qu'il n'y a pas de gestion intégrée des bassins fluviaux dans leur pays. Ce qu'ils entendent par là est qu'il n'y a pas d'organisation de gestion par bassin et pas de planification à l'échelle du bassin. Toutefois, cet article ne considère pas les organisations de bassin et la planification par bassin comme des synonymes de la gestion par bassin, mais plutôt comme des moyens de mettre en œuvre la gestion par bassin, avec, par exemple, les coopérations informelles[14].

Ce sujet a d'ailleurs été largement discuté au Onzième Symposium sur l'eau de Stockholm en août 2001, dans un atelier consacré à la gestion intégrée des bassins fluviaux ; le consensus est à l'effet qu'il n'est pas nécessaire de créer une institution pour mettre en œuvre une gestion intégrée des ressources en eau, des mécanismes de coordination pouvant arriver aux mêmes fins dans certains pays.

---

11. Global Water Partnership, *Towards Water Security : A Framework for Action*, Stockholm, 2000, p. 31 (traduction libre).
12. Allan *et al.*, 1999, p. 133 (traduction libre).
13. Global Water Partnership, *Integrated Water Resources Management – At a Glance*, Stockholm, 2000, p. X.
14. Mostert *et al*, 1999, *op. cit.*, p. 6 (traduction libre).

> La gestion intégrée suppose que des fonctions soient assurées en permanence de façon complémentaire et cohérente sur l'ensemble du territoire. […] C'est l'ensemble de ces fonctions qui doivent être organisées de façon pérenne et dont le financement en investissement et en fonctionnement doit être mobilisé et garanti quelles qu'en soient les modalités. L'ensemble de ces fonctions n'est jamais assuré par un seul organisme et le cas le plus fréquent est celui de la coexistence, dans le même territoire, de compétences et d'initiatives nombreuses, tant individuelles que collectives, tant publiques que privées. Un consensus doit être recherché[15].

C'est donc en termes de fonction qu'il faudrait d'abord réfléchir, et ce, avant d'aborder les questions de structure de ces institutions de gestion par bassin.

Différentes formes de gestion collective de l'eau ont été mises en place, selon des principes de coopération, en plusieurs endroits du monde ; certaines existent depuis le XIIe siècle en Europe notamment, et d'autres encore plus anciennes ont eu cours en Amérique précolombienne et au Moyen-Orient. C'est d'abord une fonction de gestion d'une ressource partagée qui est à l'origine de ces arrangements et qui en assure la longévité. Compte tenu de ces succès, peut-on penser que la gestion intégrée par bassin pourrait être adoptée plus largement de nos jours ?

Alearts (1999)[16] a produit une analyse détaillée des différents types d'institutions de gestion par bassin. Comme cet auteur le fait très justement remarquer,

> [l]es arguments qui militent en faveur de la mise en place de tels arrangements, qui font en sorte que le bénéfice pour chaque usager est plus grand si tous coopèrent que s'ils sont en compétition, sont nombreux ; on pourrait donc s'attendre à ce que, dans le contexte actuel de rareté d'eau de bonne qualité, on assiste à la multiplication des organismes de bassin. Or, tel n'est pas le cas ; l'introduction généralisée de la gestion par bassin rencontre des obstacles institutionnels fondamentaux. De plus, l'existence d'exemples de gestion par bassin ne devrait pas cacher les efforts requis pour y arriver ; plusieurs des arrangements collectifs actuels ont connu une longue et difficile histoire. […] (p. 141).

Le même auteur poursuit ainsi :

> [e]n résumé, en dépit des gains qui peuvent être obtenus par la gestion des bassins fluviaux, ce mécanisme de coopération ne se développe pas automatiquement dans la plupart des situations. Il semble exister une barrière lorsque des forces conservatrices contribuent à retarder l'établissement d'institutions orientées vers l'action collective (p. 142).

---

15. F. Donzier, *Gestion intégrée des ressources en eau: nouvelles orientations pour préparer l'avenir*, 13 mars 2001, http://www.oieau.org/international/journee_de_leau.htm.
16. G.J. Alearts, *The Role of External Support Agencies (International Donors) in Developing Cooperative Arrangements*, IHP-V Technical Document in Hydrology, vol. 31, 1999, p. 141-159.

Il existe donc des contraintes à la mise en place de tels mécanismes collectifs de gestion et il ne faut pas les sous-estimer. Mais ce n'est pas une raison pour ne pas passer à l'action. Les institutions responsables de la gestion par bassin peuvent prendre de multiples formes ; il existe actuellement plusieurs centaines de ces « agences de bassin », organisées selon des modèles qui témoignent d'une grande variabilité de structures et de rôles. Il y aurait une vingtaine de modèles différents d'arrangements institutionnels en cours. Toujours selon Alearts : « Les arrangements actuels peuvent se regrouper en deux grandes catégories ; *i*) celles qui ont un personnel réduit (50 à 100) et qui sont d'abord engagées dans les politiques, la planification et la coordination ; *ii*) celles qui en plus assument des fonctions d'exécution importantes et des tâches opérationnelles, tout en disposant d'effectifs importants. » L'auteur présente enfin un tableau intéressant comparant les fonctions de ces deux grands types d'organisation : le « secrétariat » et l'« autorité ».

Il ne faut donc pas chercher le modèle idéal d'arrangements institutionnels qui puisse convenir à toutes les situations ; qui plus est, ce qui importe en tout premier lieu, c'est la mise sur pied de mécanismes de coopération efficaces. Dans certains contextes, cette fonction de coordination sera mieux assurée au sein d'une organisation unique, alors qu'ailleurs la mise en place d'une telle institution susciterait trop d'oppositions pour que le but premier ne puisse être atteint.

Enfin, on estime que plus des deux tiers des grands fleuves sont transfrontaliers, soit près de 200 dans le monde, sans compter les fleuves qui traversent plusieurs juridictions, comme c'est souvent le cas dans les pays de type fédéral. On peut faire un parallèle avec la situation à l'échelle nationale, en termes de défi de gestion collective ; ce n'est pas parce que plusieurs organisations de bassin sont en place sur de grands bassins internationaux, souvent depuis plusieurs décennies, qu'il faut sous-estimer l'importance de certains différends en matière de partage de l'eau. Ici aussi, le partage de ressources en eau pourra résulter davantage de la coopération que des conflits, coopération qui évoluera avec le temps :

– *L'établissement de la confiance.* Les pays qui partagent des cours d'eau internationaux commencent habituellement par établir une coopération technique de faible envergure qui vise un échange ou une collecte conjointe de données. Les séances de commissions fluviales internationales, tout comme les rencontres régulières de représentants nationaux et un peu de secrétariat technique, servent généralement ces fins.

– *La coopération.* À mesure que la confiance mutuelle s'installe, que certaines questions semblent toucher toutes les parties et qu'une action concertée peut permettre de les traiter plus efficacement, la coopération s'accroît graduellement au point où les pays participants ressentent le besoin de mener une telle action ou d'affecter davantage de ressources.

– *Les accords internationaux.* Après des années de coopération fructueuse, il faut habituellement entreprendre de longues négociations pour conclure des accords bilatéraux ou régionaux. Ces accords visent rarement la gestion générale intégrée

(envisagée en théorie) des ressources en eau, mais plutôt des domaines particuliers comme l'hydroélectricité, la navigation ou l'environnement. Lorsque les intérêts des pays en amont et en aval divergent de façon marquée sur des questions précises, il n'est pas rare qu'un accord se conclue dans un cadre élargi englobant le commerce transfrontalier ou d'autres éléments permettant que cet accord serve les intérêts de chacune des parties.

– *Le droit international et le règlement extrajudiciaire des différends.* Lorsque les pays concluent des accords internationaux, ils peuvent régler les différends en recourant à des mécanismes officiels (le droit judiciaire ou international) ou à des mécanismes de règlement de différends (la médiation ou l'arbitrage)[17].

Les institutions de gestion par bassin, qu'elles aient été créées de manière formelle ou selon des arrangements plus informels, ont comme fonction première la coordination des acteurs à l'intérieur de leur territoire afin de mettre en œuvre une gestion plus intégrée des ressources en eau. Mais quels sont ceux qui sont visés par cette fonction de coordination ? Le terme « parties intéressées », adapté de la terminologie anglaise « *stakeholders* » a été largement utilisé jusqu'à maintenant ; il s'agit de ceux qui ont un « intérêt » dans un usage de l'eau, pour des raisons de droit, mais aussi pour des considérations économiques ou sociales. Les parties invitées à faire corps avec l'institution dans cette démarche de coordination étaient d'abord celles qui, de droit ou de fait, pouvaient prétendre avoir un mot à dire dans les choix qui seraient arrêtés sur le partage et l'utilisation des ressources en eau.

Récemment, la notion de « partenaire » a été introduite dans le débat, et ce pour deux raisons ; d'abord, pour éviter que l'approche basée strictement sur le droit ne prenne le dessus, avec ses interminables contestations ; ensuite, pour permettre un élargissement des possibilités de collaboration à tous ceux qui veulent et peuvent contribuer à une gestion plus intégrée à l'intérieur des limites du bassin fluvial. Le choix du terme partenaire est très significatif ; on cherchera alors à rassembler ceux qui peuvent faire la différence et sont convaincus du bien-fondé de la collaboration. La question n'est plus de savoir qui a le droit de participer aux débats, mais qui peut les faire progresser vers des solutions bénéfiques pour le plus grand nombre.

Aux échelles locales et nationales, la liste de ces partenaires pourra inclure, par exemple : les associations d'usagers, les syndicats d'exploitants de la ressource, les instituteurs, les chambres de commerce, les industriels, etc. L'important ici, c'est de réunir ceux qui se sentent touchés par la question afin de créer un véritable mouvement d'appui, à partir de la base. Nous pouvons aussi inclure les bailleurs de fonds et les organisations internationales spécialisées dans le domaine de l'eau parmi les partenaires, dans des approches de gestion intégrée par bassin, autant à l'échelle nationale qu'à celle des grands bassins internationaux.

17. Conseil mondial de l'eau, 2000a, *op. cit.*, p. 50-51.

Le succès d'un processus visant la mise en place d'arrangements entre les intervenants repose sur un certain nombre de caractéristiques qui ont été clairement présentées par Alearts (1999) :

> Un processus prudent et impartial est essentiel pour rallier les intervenants derrière une vision commune, aider à éduquer les intervenants sur les différentes options et leurs coûts et bénéfices respectifs, et surtout, s'assurer que le consensus est largement appuyé. Des acteurs externes, dont l'expertise et l'impartialité sont reconnues par tous les intervenants, peuvent jouer un rôle important de médiation dans ce processus. Cela est particulièrement le cas là où les intervenants sont du même niveau hiérarchique, en l'absence d'une autorité hiérarchique au-dessus d'eux. C'est le cas notamment des eaux internationales[18].

2.3. La participation du public

> L'essence de la Vision pour le XXIe siècle – la Vision sectorielle de l'eau pour la population – consiste à centrer la planification et l'action sur l'initiative de la population et sa capacité d'autosuffisance. L'eau et l'hygiène sont des besoins humains fondamentaux, et l'hygiène est une condition préalable. La reconnaissance de ces éléments peut permettre d'instaurer des systèmes qui encouragent la participation réelle de femmes et d'hommes disposant de moyens d'action, et améliorent les conditions de vie de tous, particulièrement celles des femmes et des enfants[19].

La reconnaissance internationale de l'importance de la participation du public est une des avancées majeures en matière de principe depuis Dublin (1992). On retrouve maintenant des énoncés similaires dans les textes juridiques ; par exemple, la directive de la Communauté européenne stipule, à l'Article 14 : « Les États encouragent la participation active de toutes les parties concernées à la mise en œuvre de la directive, notamment à la production, à la révision et à la mise à jour des plans de gestion de district hydrographique.[20] » En fait, ce principe avait déjà été reconnu à Rio en 1992 dans le contexte plus large de la gestion de l'environnement : les enjeux environnementaux sont mieux gérés si les citoyens concernés sont invités à s'engager, *au niveau approprié.* Toutefois, ce niveau approprié n'avait pas été défini ; il peut s'agir aussi bien du niveau local que des niveaux national ou international, incluant le niveau du bassin hydrographique, selon la nature des enjeux eux-mêmes.

Plusieurs termes sont utilisés dans la bibliographie pour désigner le « public visé » ; le terme « usager » revient souvent, pour désigner autant des individus que des groupes ; la notion plus large de « société civile » a aussi été largement utilisée, dans un contexte de décentralisation. Il n'est pas facile de s'y retrouver : nous utiliserons le

---

18. G.J. Alearts, 1999, *op. cit.*, p. 154 (traduction libre).
19. Conseil mondial de l'eau, 2000a, *op. cit.*, p. 48.
20. Communauté européenne, 2000, *Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau*, JO L 327 du 22 décembre 2000, Bruxelles, Belgique, p. 16.

terme « usager » dans le contexte où la participation du public touche surtout des processus d'information et de consultation, réservant le terme « société civile » à des opérations de décentralisation où la population prend en main le développement d'une ressource ou d'un usage de l'eau.

Mais qui sont les usagers qui sont visés par ces nouvelles approches participatives ? « Un usager est d'abord un utilisateur de l'eau (industriels, producteurs d'électricité, agriculteurs, population). Cette notion s'étend également à ceux qui utilisent l'eau à des fins récréatives (pêcheurs, loisirs, etc.)[21]. » C'est donc une notion large et, dans la pratique, la liste des usagers est dressée en fonction du bassin dans lequel on se trouve.

La seconde question à se poser est : pourquoi consulter les usagers ? « La participation active des usagers est le meilleur moyen de régler des conflits d'usage : la concertation est le début de la sagesse[22]. » Mostert et ses collaborateurs abordent en détail la question :

> La participation du public (PP) joue un rôle essentiel dans la planification et la définition de politiques. La PP peut être vue comme un droit pour l'individu ou le groupe, ce qui résulte souvent en des exigences procédurières pour le processus décisionnel. La PP peut aussi être perçue comme un moyen de donner des pouvoirs aux individus et aux groupes et de développer les collectivités locales. Enfin, la PP peut être vue comme un moyen d'améliorer la qualité et l'efficacité de la prise de décision[23].

Ces mêmes auteurs discutent ensuite des avantages et inconvénients de chaque définition de la participation du public.

Mais c'est comme un moyen d'améliorer le processus décisionnel que la participation du public est la plus reconnue et nous intéresse en tout premier lieu, dans le cadre d'une approche de gestion intégrée par bassin.

> Il est clair que la PP peut aussi profiter aux gestionnaires qui prennent les décisions. Le public peut apporter des données qui n'auraient pas été disponibles autrement et des solutions innovatrices. De plus la participation du public dans le processus décisionnel peut augmenter la légitimité du processus et l'acceptation par le public des décisions qui en découlent. De cette façon, des litiges coûteux et longs pourront être évités. La PP est plus facile à dire qu'à faire. Pour atteindre le plein potentiel de la PP, plusieurs enjeux devront être pris en compte[24].

---

21. Réseau international des organismes de bassin, *Atelier RIOB : La participation des usagers à la gestion et au financement des organismes de bassin*, 1998, <http://www.oieau.org/ciedd/fra/frames/etatsituation/riobetasit.htm>, p. 7 (consulté le 14 septembre 2001).
22. Réseau international des organismes de bassin, 1998, *op. cit.*, p. 7.
23. Mostert *et al.*, 1999, *op. cit.*, p. 47 (traduction libre).
24. Mostert *et al.*, 1999, p. 48 (traduction libre).

Il existe de très nombreuses expériences de participation du public qui portent sur des activités d'information ou des formes plus ou moins élaborées de consultation. Cependant, il n'existe pas de modèle unique, bien au contraire : ce sont des processus qui doivent être bien adaptés aux particularités culturelles et politiques du territoire visé. Ce qui en ressort cependant, c'est l'importance d'engager le dialogue avec le public afin d'améliorer, d'une part, les processus de planification et de prise de décision mais, surtout, d'augmenter la probabilité d'atteinte de résultats durables par les projets et programmes qui seront mis en œuvre dans la collectivité.

Nous abordons maintenant l'autre forme de participation du public, celle qui conduit à l'engagement de la société civile. Selon Mostert *et al.* :

> La participation du public comme moyen de développement de la collectivité est associée de près à la décentralisation et au développement d'institutions pour la gestion de la propriété collective. Le but est d'accroître les capacités des collectivités locales afin qu'elles s'engagent de manière significative dans la gestion et, en fin de parcours, qu'elles gèrent elles-mêmes dans la mesure du possible. Cela correspond à la notion de démocratie directe, dans laquelle les individus en tant que citoyens et membres d'un État deviennent personnellement et directement impliqués dans le gouvernement (par opposition à la notion traditionnelle de démocratie parlementaire dans laquelle la participation du public est fondamentalement limitée aux élections). Les moyens d'appuyer le développement collectif incluent le soutien financier pour des groupes locaux et les changements institutionnels comme la décentralisation. […] Notons cependant qu'il y a des tâches qui ne peuvent être décentralisées, comme l'établissement des structures institutionnelles et la définition de politiques à l'échelle du pays. Par contre, les gouvernements décentralisés devraient être mis à contribution en raison de leur connaissance supérieure des conditions locales et de leur contact plus rapproché (habituellement) avec la population[25].

Le RIOB a aussi conclu à l'importance de la participation de la société civile pour mieux gérer l'eau[26] :

> L'expérience acquise, depuis plusieurs décennies maintenant, en matière de gestion de l'eau, a mis en évidence la nécessité d'une association institutionnelle de la « société civile » dans des mécanismes de gestion décentralisée des ressources en eau, afin de tendre à une satisfaction optimale et adaptée des besoins diversifiés et en croissance constante.
>
> Les administrations et organismes publics chargés de la gestion de l'eau doivent déconcentrer leurs actions pour que les décisions se prennent au plus près du terrain et s'appuient sur un partenariat avec les Pouvoirs locaux et les représentants des usagers (ménages, irriguants, industriels, pêcheurs…).

25. Mostert *et al.*, 1999, *op. cit.*, p. 47-48 (traduction libre).
26. Réseau international des organismes de bassin, 1998, *Atelier RIOB*, *op. cit.*, p. 6.

De nombreux besoins ne pourront trouver leur solution par des voies traditionnelles organisées « d'en haut » par les Pouvoirs publics, mais par des initiatives individuelles ou collectives venant directement du terrain, qui ne seront pas forcément spontanées et qui supposeront tout autant de compétences et de savoir-faire adaptés.

Les décisions devront progressivement s'inscrire dans des procédures démocratiques, ouvrant de plus en plus largement la possibilité d'expression de contre-pouvoirs qui, pour faire œuvre utile et ne pas s'enliser dans des débats théoriques et stériles, devront disposer d'une capacité d'expertise indépendante et sérieuse et avoir accès à une information transparente et complète.

Cette vision de l'avenir repose cependant sur des moyens sans lesquels la participation effective de la société civile ne pourra atteindre sa pleine maturité : l'information transparente et complète, le développement de compétences et, bien sûr, des moyens financiers.

Conclusion

Le facteur humain

Un élément commun à tous les ingrédients essentiels au succès de la gestion par bassin, et qui n'est pas assez souvent reconnu, c'est « le facteur humain », thématique que nous avons présentée à Stockholm en 2001[27].

Le fondement de la prise de décision, dans tout processus de gestion par bassin, réside dans la base d'expertise et de savoir-faire qui existe à l'intérieur de ce bassin. Au travers de nos travaux sur le terrain, nous avons été à même de constater que cette base est solide et diversifiée, répartie entre les institutions publiques et privées, les organisations communautaires et non gouvernementales. La difficulté réside donc davantage dans l'utilisation de cette expertise ; les bailleurs de fonds internationaux semblent encore accorder plus de crédit à une mission internationale qui passe quelques jours à évaluer une situation qu'aux recommandations qui pourraient émerger d'institutions nationales ou régionales qui connaissent à fond le terrain. La première difficulté provient de la détermination de ces sources d'expertise : la seconde réside dans la mise en valeur réelle de cette expertise, d'abord dans les institutions nationales et par la suite en ce qui concerne le bassin. Un troisième défi consiste à développer les capacités par des échanges et des collaborations.

Le deuxième aspect du « facteur humain » est lié aux arrangements institutionnels. Comment encourager la collaboration entre des institutions qui ont toutes les raisons de s'affronter ? Selon notre expérience au Canada, une des solutions réside

27. J. Burton, *River Basin Management : The Human Factor*, The 11th Stockholm Water Symposium, 13-16 août 2001, Abstract Volume, p. 149-151.

dans le partage de l'information. Une autre façon d'amorcer la collaboration consiste à mettre en place des comités techniques. Ces approches, simples en apparence, peuvent être adaptées à un large éventail de contextes politiques, si et seulement si les décideurs politiques sont prêts à s'engager au moins à faire un essai sérieux. En matière d'arrangements institutionnels, ce sont les personnes qui font la différence, celles qui veulent faire avancer la collaboration, avant et souvent au-delà des ententes formelles. De tels « champions » sont tout aussi essentiels au plan politique qu'administratif.

Le troisième aspect est celui de la participation du public. Comment faire en sorte que la collectivité se mobilise afin de pouvoir assumer une pleine responsabilité dans les projets associés aux ressources en eau ? Plusieurs expériences ont été menées dans le monde à ce sujet, expériences qui mériteraient d'être mieux connues, comme le suggère d'ailleurs le Secrétariat international de l'eau[28] pour les cas relatifs aux projets de fourniture de services d'eau et d'assainissement. Ici encore, la participation du public repose sur la volonté et l'engagement d'individus, souvent bénévoles, qui croient au bien-fondé de leur action et qui agissent comme les moteurs d'un processus qui finira par entraîner toute une population.

Les conditions de succès

La gestion par bassin est déjà appliquée, et ce, depuis des décennies, sur tous les continents ; le fait que les succès soient mitigés ne devrait pas faire en sorte qu'on remette en question l'approche, bien au contraire. Rappelons à nouveau que la gestion par bassin ne présuppose nullement la mise en place d'une institution unique dont ce serait la seule fonction ; il s'agit plutôt d'une approche qui, par des mécanismes de collaboration entre les institutions publiques et privées et la participation du public, s'assure que les ressources en eau sont utilisées de manière durable en satisfaisant aux besoins essentiels de tous les usagers tout en maintenant les fonctions de l'écosystème naturel.

Sur la base des expériences que nous avons côtoyées, nous avons mis en lumière quelques-uns de ces éléments qui contribuent au succès de la gestion par bassin ; c'est la combinaison de plusieurs d'entre eux qui caractérise les expériences les plus réussies :

- *La volonté politique* : Au plus haut niveau possible, clairement exprimée par des résultats tangibles (cadre juridique, arrangements institutionnels, budgets) et soutenue dans le temps (au-delà des mandats des élus).

28. Secrétariat international de l'eau, *La privatisation sociale de l'eau et de l'assainissement*, Actes de l'atelier international, Montréal, 18-20 octobre 1999, rédigés par Jean Burton, Montréal, Canada.

- *La connaissance* : L'utilisation optimale de toutes les sources d'information, dans un contexte d'échange et de transparence. L'information doit être intégrée pour être utile à la prise de décision. Les technologies de l'information devront être adaptées aux besoins des usagers et bien maîtrisées pour être utiles.
- *Les technologies durables* : Débuter par de petits projets, évaluer les technologies prometteuses et diffuser l'information. Être prêt à innover et utiliser les technologies bien adaptées aux conditions du milieu. Le *dumping* technologique n'a plus sa place en raison du gaspillage de ressources humaines et financières qu'il entraîne.
- *Les arrangements institutionnels* : La gestion de l'eau est nécessairement de responsabilité partagée. Commencer avec des institutions existantes dont on aura redéfini le mandat. Des arrangements informels avec des échanges d'information ou des comités techniques facilitent les premiers contacts ; c'est une question d'individus et il faut porter attention aux attentes de chacun.
- *Construire sur l'expertise existante* : Il existe un solide capital d'expertise sur lequel nous pouvons construire. Ce capital pourrait être mieux utilisé et accru par le développement des capacités.
- *La participation du public* : Il s'agit d'un investissement à long terme ; prendre le temps nécessaire pour la mettre en place. Une fois la confiance établie, il faut l'alimenter régulièrement. C'est une des composantes fortes de tout processus de gestion des ressources naturelles.
- *La prospérité économique* : Il est difficile de gérer sans disposer de moyens suffisants. Il ne s'agit pas seulement de budgets mais aussi d'un environnement favorable que seul l'État peut créer. Il faut mettre en place un environnement favorable aux nouvelles initiatives ; de nouvelles sources de financement devront aussi être explorées, comme la participation de partenaires locaux qui peuvent apporter un appui important.
- *Le bon moment* : Toutes les conditions qui précèdent ne se manifestent pas en même temps, mais il arrive un moment où une combinaison favorable de ces facteurs se produira. Il faudra alors saisir l'occasion.

En fin de piste, après avoir discuté de modèles et d'approches de gestion par bassin, il faut tout de même faire le constat suivant : au-delà des différences culturelles, les humains partagent des valeurs communes dans leur rapport à l'eau et, notamment, face à l'importance des grands fleuves. C'est en s'appuyant sur ces valeurs que la gestion intégrée par bassin pourra progresser.

Bibliographie

Alearts, G.J., *The role of external support agencies (international donors) in developing cooperative arrangements*, IHP-V Technical Document in Hydrology, vol. 31, p. 141-159, 1999.

Allan, T., K. Motadullah et A. Hall, *The role of river basin management in the vision process and framework for action up to now*, IHP-V Technical Document in Hydrology, vol. 31, p. 127-139, 1999.

Burton, J., *La gestion intégrée des ressources en eau par bassin : manuel de formation*, Québec, Institut de l'énergie et de l'environnement de la Francophonie (IEPF), 2001.

Burton, J., *River Basin Management : The Human Factor*. The 11th Stockholm Water Symposium, 13 au 16 août 2001, Abstract Volume, nos 149-151, 2001a.

Burton, J. et L. Boisvert, *Séminaire en gestion des écosystèmes fluviaux*. Agence de coopération culturelle et technique, Paris, France, 1991.

Communauté européenne, *Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau*, JO L 327 du 22 décembre 2000, Bruxelles, Belgique.

Conseil mondial de l'eau, *Final Report, Second World Water Forum and Ministerial Conference*, La Haye, 2000.

Conseil mondial de l'eau, *Vision mondiale de l'eau – L'eau : L'affaire de tout le monde*, La Haye, 2000a.

Donzier, F., *Gestion intégrée des ressources en eau : nouvelles orientations pour préparer l'avenir*, 2001, <http://www.oieau.org/international/journee_de_leau.htm>.

Global Water Partnership (2000a), *Integrated Water Resources Management – At a glance*, Stockholm, GWP.

Gouvernement des Pays-Bas, *Towards Sustainable River Basin Management : Recommandations and Guidelines on Best Management Practices*, Nieuwegein, Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment, 2000.

Mostert, E. (dir.), *Proceedings of the International Workshop on River Bassin Management,* La Haye, 27 au 29 octobre 1999, IHP-V Technical Document in Hydrology, no 3, 1999.

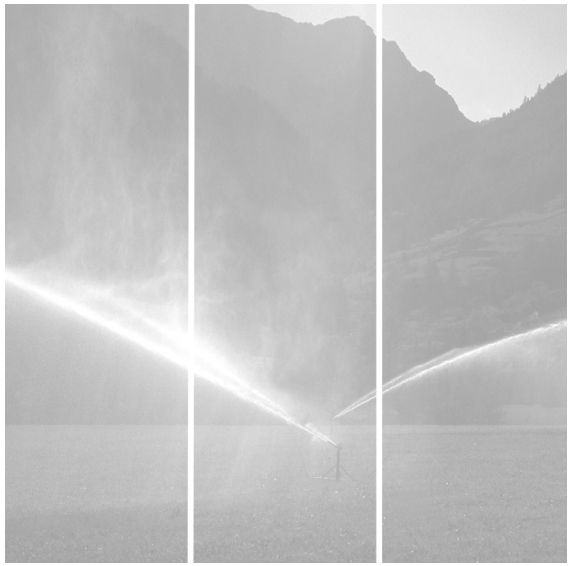
Mostert, E., E. Van Beek, N.W.M. Bouman, E. Hey, H.H.G. Savenije et W.A.H. Thissen, *River Basin Management and Planning,* IHP-V Technical Document in Hydrology, vol. 31, p. 24-55, 1999.

Réseau international des organismes de bassin, *Atelier RIOB : La participation des usagers à la gestion et au financement des organismes de bassin*, 1998, <http://www.oieau.org/ciedd/fra/frames/etatsituation/riobetasit.htm>, consulté le 14 septembre 2001.

Secrétariat international de l'eau, *La privatisation sociale de l'eau et de l'assainissement*, Actes de l'atelier international, Montréal, 18-20 octobre 1999, Rédigé par Jean Burton. Montréal, Canada.

Partie

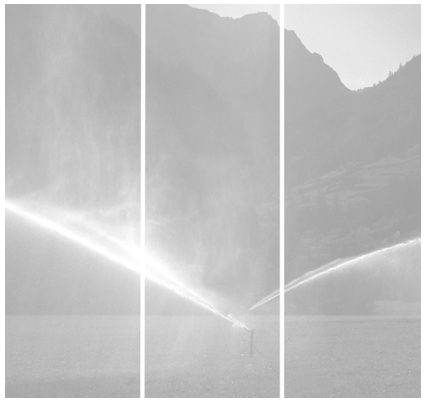
2



Études des cas

Chapitre

7



Les eaux de la Terre sainte
Le bassin du Jourdain au cœur de vives convoitises

Frédéric Lasserre

Puisque tu m'as donné une terre du Néguev,
donne-moi aussi des sources d'eau.
Juges 1:15

« Vous ignoriez probablement qu'avant d'entrer dans l'armée, j'étais ingénieur des eaux. Si nous réglons tous les problèmes du Proche-Orient mais pas celui du partage de l'eau, notre région explosera. La paix ne sera pas possible », expliquait Yitzhak Rabin, peu après être devenu premier ministre[1]. Pouvait-il mieux résumer la situation à laquelle doivent faire face les négociateurs qui tentent de résoudre toutes les tensions au Proche-Orient, négociations dans lesquelles l'eau, si elle n'est pas le seul élément

1. Paul Simon, *Tapped Out*, Welcome Rain, New York, 1998, p. 47.

en jeu, bien sûr, est cependant un élément crucial ? « Israël se dirige vers un désastre hydraulique », confiait le premier ministre Benyamin Netanyahou au sénateur américain Paul Simon en 1996[2].

Dans cette région de très fortes tensions depuis l'indépendance d'Israël en 1948, l'eau fait partie intégrante du conflit et était au cœur du processus de négociation qui a abouti aux premiers accords d'Oslo en 1993. Déjà en 1919, à l'issue de la déclaration Balfour, le président de l'Organisation sioniste mondiale, Chaim Weizmann, avait adressé une lettre au premier ministre britannique, David Lloyd George, dans laquelle il affirmait que « tout l'avenir économique de la Palestine dépend de son approvisionnement en eau […] Nous considérons qu'il est essentiel que la frontière nord de la Palestine englobe la vallée du Litani sur une distance de près de 25 miles, ainsi que les flancs ouest et sud du mont Hermon[3]. » Weizmann ajoutait : « En ce qui concerne la frontière nord, l'objectif premier était d'ordre économique, et "économique" signifie, dans ce contexte, approvisionnement en eau[4]. » L'ancien premier ministre israélien Moshe Sharett (1954-1955) rapportait dans son *Journal* qu'en 1954, les responsables israéliens se sont réunis afin de planifier la déstabilisation du Liban dont l'objectif était notamment de s'approprier la vallée du Litani[5]. Sharett rapporte également que le général Moshe Dayan aurait affirmé, après la guerre des Six Jours de 1967, que les nouvelles frontières d'Israël étaient satisfaisantes, « à l'exception de celles avec le Liban[6] ». En 1965, le premier ministre israélien, Levi Eshkol, avait déclaré qu'« Israël [pourrait être amené] à se battre pour son eau[7] ». Eshkol précisait, le 15 janvier 1965, que « toute tentative des Arabes visant à empêcher Israël d'utiliser la part qui lui revient des eaux du Jourdain serait considérée par nous comme une attaque contre notre territoire. J'espère donc que les États arabes n'appliqueront pas les décisions qu'ils ont prises au Caire [de détourner les eaux du haut-Jourdain]. Si, toutefois, ils les appliquaient, une confrontation militaire serait inévitable[8]. » Encore en 1992, Shimon Peres déclarait qu'« Israël [avait] plus besoin d'eau que de terre[9] ». Lorsque Israël

2. Entrevue du 14 août 1996, cité par Paul Simon, *Tapped Out*, *op. cit.*, 1998, p. 49.
3. Georges Lebbos, « Le Litani au cœur du conflit israélo-libanais », *Les Cahiers de l'Orient*, nº 44, 1996 ; Jacques Sironneau, *L'eau, nouvel enjeu stratégique mondial*, Économica, Paris, 1996, p. 34.
4. Aaron Wolf, *Hydropolitics along the Jordan River*, United Nations University Press, Tokyo, 1995, p. 22.
5. Charles St-Prot, « L'eau au cœur des conflits géopolitiques », *Études géopolitiques*, vol. 4, 2005, p. 14 ; H.A. Amery et A.A. Kubursi, « The Litani River basin : The politics and economics of water », *The Beirut Review*, vol. 3, 1992, <http://www.lcps-lebanon.org/pub/breview/br3/amery3.html>, consulté le 20 septembre 2006.
6. H.A. Amery et A.A. Kubursi, *op. cit.* ; F.C. Hof, *Galilee Divided : The Israel-Lebanon Frontier, 1916-1984*, Westview Press, Boulder, 1985, p. 36.
7. Aaron Wolf, *op. cit.*, 1995, p. 51.
8. *L'Orient/Le Jour* (Beyrouth), 22 août 2006.
9. *Le Devoir*, 27 mars 1996.

déclencha la guerre des Six Jours de 1967, un des objectifs militaires prioritaires était d'assurer son approvisionnement en eau : la Syrie avait entrepris de barrer deux affluents du Jourdain sur les hauteurs du Golan[10].

1. Une eau de plus en plus rare

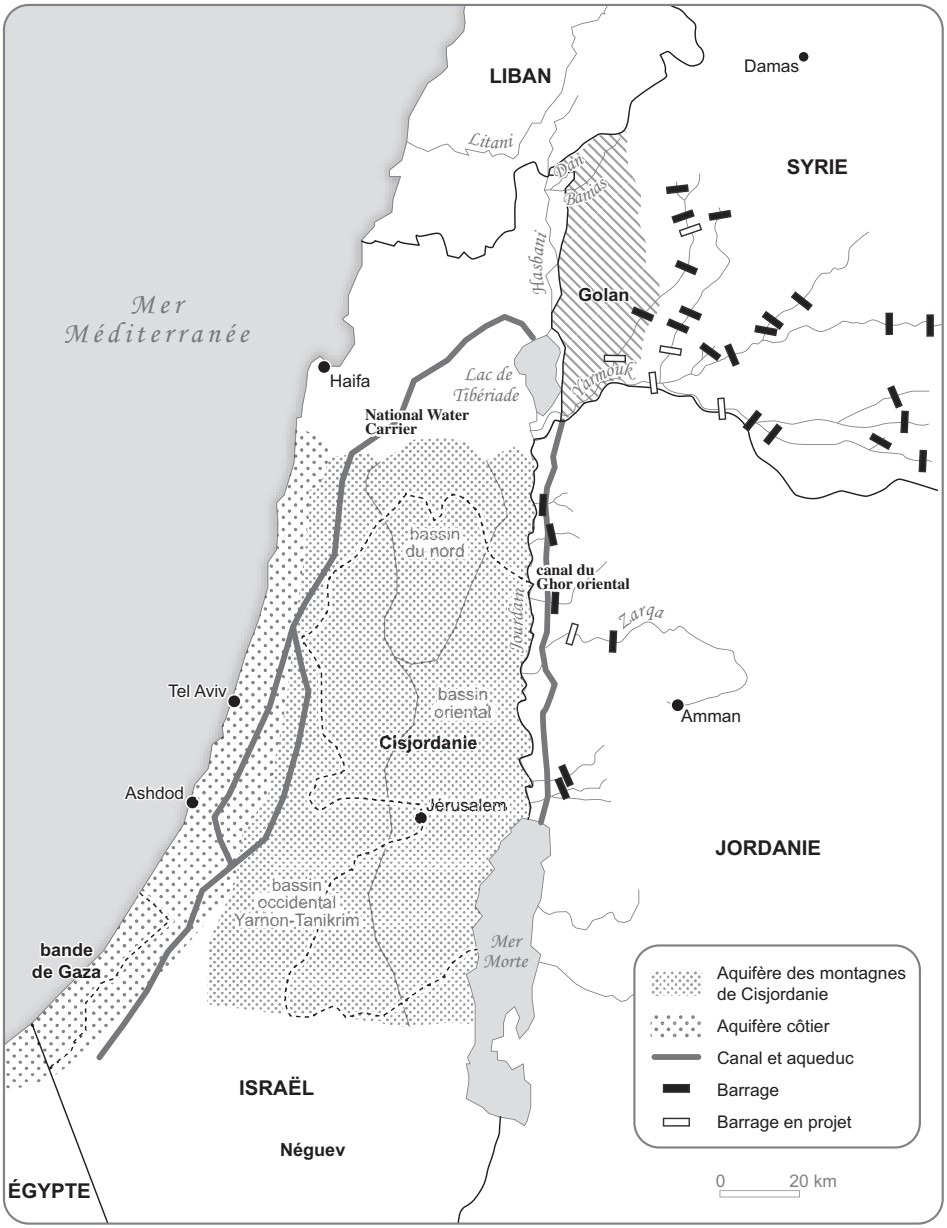
Compte tenu de la vitesse d'accroissement de la consommation, de nombreux pays sont confrontés à l'obligation d'exploiter des ressources non renouvelables (nappes fossiles), ou d'exploiter leurs ressources à un rythme plus rapide que leur renouvellement. Le problème majeur des déficits en eau qui en résultent réside dans la surexploitation des ressources et dans leur caractère cumulatif : ainsi, par exemple pour Israël, la ressource même devrait être de 15 % à 35 % inférieure au niveau actuel en 2015[11]. Pour certains pays du Proche-Orient, la surconsommation chronique est aggravée par une expansion démographique rapide. Ces déficits cumulés, cette exploitation accélérée des ressources pourraient conduire à une remise en cause des structures de consommation, notamment de l'énorme prépondérance du secteur agricole dans le bilan hydraulique des pays de la région.

Le bassin du Jourdain est partagé entre quatre pays : Israël, Jordanie, Liban et Syrie (figure 7.1). Les sources du Dan se trouvent en Israël ; celles du Hasbani, au Liban et celle du Banias, en Syrie. Plus précisément, le Banias passe sur le plateau du Golan annexé en 1981 par Israël et réclamé par la Syrie. Ces affluents s'écoulent vers le sud pour former le haut Jourdain en Israël, lequel se jette dans le lac de Tibériade. Le Yarmouk prend sa source en Syrie et rejoint le Jourdain dans son cours inférieur, en aval du lac.

Cette région du Proche-Orient ne dispose pas de ressources en eau très abondantes : le débit naturel annuel du Jourdain n'est que d'environ 500 millions de m^3 au sortir du lac de Tibériade et de 1 400 millions de m^3 environ à son embouchure dans la mer Morte.Très exploité, son débit actuel lorsqu'il quitte le lac n'est que de 70 millions de m^3 et de 160 millions de m^3 au pont Allenby, près de son embouchure : le fleuve n'est plus souvent qu'un mince filet d'eau[12]. La principale nappe phréatique, l'aquifère de montagne Yarkon-Taninim, situé à cheval sur Israël et la Cisjordanie occupée, a une capacité de 350 millions de m^3 par an. Deux autres nappes se trouvent dans le nord-est et dans l'est de la Cisjordanie et fournissent respectivement environ

10. John Cooley, « The War over Water », *Foreign Policy*, nº 82, 1991, p. 3.
11. Georges Amine Lebbos, « Rareté et précarité des ressources », *Les Cahiers de l'Orient*, nº 44, 1996 ; Rick Francona, « Southern Lebanon : the Politics of Water », *Suite101.com*.
12. Marq de Villiers, *Water*, Stoddart, Toronto, 1999, p. 226 ; Mutin, Georges, *L'eau dans le monde arabe*, Ellipses, Paris, 2000, p. 86 ; le débit du Jourdain n'était plus que de 100 Mm^3 à son embouchure en 2007, *B'Nai B'rith Magazine*, « Israel's water deficit. Shortages threaten economy, security », hiver 2007, <http://www.bnaibrith.org/magazines/2007WinterBBM/2007_winter_BBM_water_deficit.cfm>, consulté le 19 février 2009.

Figure 7.1.
L'eau dans le bassin du Jourdain



Sources : Georges Mutin, *L'eau dans le monde arabe*, Ellipses, Paris, 2000, p. 85 ; Alwyn Rouyer, « The water issue in the Palestinian-Israeli peace process », *Survival*, vol. 39, nº 2, 1997 ; *The Economist*, 23 décembre 1995 ; Arnon Soffer, *Rivers of Fire. The Conflict over Water in the Middle East*. Rowman & Littlefield, Lanham, 1999, p. 122.

140 et 120 millions de m³ par an. La Jordanie dispose de 800 millions de m³ d'eau par an, dont 270 proviennent de nappes phréatiques renouvelables et 210 d'eau fossile. Malgré une très faible consommation per capita (environ 205 m³ par personne par an), les nappes jordaniennes voient leur niveau baisser régulièrement, conséquence de leur exploitation supérieure à leur taux de renouvellement. L'approvisionnement en eau de la région repose de façon croissante sur l'exploitation, de plus en plus souvent excessive, d'aquifères exposés à la pollution ou à une dégradation causée par le surpompage[13].

En Israël, les prélèvements annuels sont de l'ordre de 1 900 à 2 000 millions de m³, ce qui dépasse très largement, de 8 à 14 %, les ressources brutes disponibles qui s'élèvent à environ 1 765 millions de m³ ; Joyce Starr parle d'une surconsommation de l'ordre de 15 à 20 %[14] ; selon la compagnie des eaux israélienne Mekorot, Israël connaît un déficit annuel de 400 millions de m³ depuis 1998, lequel va en s'accroissant – 494 millions en 2005. Une très forte tension politique résulte d'un tel déficit : la question de l'eau y est un enjeu crucial, comme en Jordanie. D'énormes efforts ont été consentis pour accroître et rationaliser l'utilisation de l'eau, beaucoup plus que chez les pays voisins. C'est par exemple en Israël qu'a été inventée la technologie de l'irrigation au goutte-à-goutte. De plus, 13 % de l'eau consommée en 2006 était de l'eau dessalée (à partir d'eau de mer ou d'eau saumâtre souterraine). En 2000, Israël a mis en œuvre un important programme de construction d'usines de dessalement le long de la côte. En 2006, ces usines fournissaient déjà 135 millions de m³, et les projets tablent sur une production de 315 millions en 2010. Le lancement de ce programme a sonné le glas des projets d'importation d'eau en provenance de Turquie à court terme, projets jugés trop coûteux et trop politiquement risqués[15]. La plus grande usine de dessalement du monde a été inaugurée en 2005 à Ashkelon. Entreprise mixte privée franco-israélienne, elle produit chaque année 117 millions de m³ d'eau, achetée au prix forfaitaire de 0,6 $/m³ par l'État israélien. D'ici à 2020, la part du dessalement devrait passer à 25 % des besoins du pays[16]. La compagnie des eaux Mekorot se vante par ailleurs d'augmenter les précipitations sur Israël de 13 à 18 % en ensemençant les nuages avec des sels d'iodure d'argent – ce qui, incidemment, conduit à une baisse des précipitations plus loin au Proche-Orient[17]…

---

13. Georges Amine Lebbos, « Rareté et précarité des ressources », *op. cit.*, 1996.
14. Joyce Starr, *Covenant over Middle Eastern Waters*, Henry Holt, New York, 1995, p. 86 ; Georges Mutin, *L'eau dans le monde arabe*, Ellipses, Paris, 2000, p. 84, 96.
15. Israël et la Turquie avaient signé en mars 2004 un contrat d'acheminement de 50 millions de m³ par an des eaux du fleuve turc Manavgat. Cette eau revenait à entre 74 ¢ et 1 $ le m³ ; c'était effectivement cher, presque aussi cher que l'eau dessalée en général et plus cher que l'eau de l'usine d'Ashkelon, mais beaucoup moins que les estimations qui circulaient jusqu'à présent sur les coûts de revient de l'exportation d'eau par bateau, entre 1,25 et 3 $ le m³. Le projet a été suspendu en avril 2006 par crainte de la dépendance stratégique que cet approvisionnement provoquerait en Israël.
16. Mekorot, *Water Supply 2007*, <http://www.mekorot.co.il>, consulté le 16 mai 2008.
17. *Le Figaro*, 12 mai 2007 ; Mekorot, *Rain Enhancement*, <http://www.mekorot.co.il>, consulté le 16 mai 2008.

Tableau 7.1.
Augmentation prévue de l'approvisionnement en eau d'Israël, 2005

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Recyclage complet						15	35	35	35
Dessalement d'eau de mer				40	110	130	140	270	315
Dessalement d'eau saumâtre	1	8	15	20	30	55	55	55	55
Importations d'eau									50
Eau douce additionnelle totale	1	8	15	60	140	200	230	360	455
Eau traitée (recyclée) pour l'agriculture	295	332	359	390	441	461	471	491	509

Volume d'eau réel (avant 2005) ou projeté, en millions m^3.

Source : Commission israélienne de l'eau, 2005, dans Alon Tal, « Seeking sustainability : Israel's evolving water management strategy », *Science*, vol. 313, 25 août 2006, p. 1083.

Il est vrai que les innovations qu'impliquent ces efforts supposent de lourds investissements que les voisins arabes ne peuvent se permettre. Entre 1951 et 1985, les surfaces irriguées en Israël ont été multipliées par 5, mais la consommation d'eau n'a été multipliée que par 3 : grâce à l'invention et à la généralisation du goutte-à-goutte, à l'amélioration des techniques de culture, à l'abandon du dogme de l'autosuffisance alimentaire et des cultures trop gourmandes en eau, la consommation par hectare est ainsi passée de 8 200 m^3 en 1951 à 5 200 m^3 en 1985, puis à 3 018 m^3 en 2000, une baisse de 63,2 %[18]. Près de 91 % des eaux municipales sont traitées, et 73 % de ce volume était récupéré pour l'agriculture en 2006[19], satisfaisant entre 15 et 20 % de la demande totale d'Israël[20], soit environ 440 millions de m^3. « Israël a massivement investi dans le traitement des eaux d'égout, non pas tant pour des raisons de protection de l'environnement que pour pouvoir récupérer cette eau et la réutiliser ensuite », explique l'ingénieur Rémi Leblanc, de la société Aqwise[21].

18. Sandra Postel, *Pillar of Sand*, Norton, New York, 1999, p. 185-190 ; World Resource Institute, Earthtrends, database, consulté le 18 mars 2010.
19. À titre de comparaison, le recyclage des eaux usées atteignait 12 % en Espagne, 9 % en Australie, 8 % en Italie, 5 % en Grèce et 2,5 % aux États-Unis en 2006. Mekorot, *Water Resource Management 2007*, <http://www.mekorot.co.il>, consulté le 16 mai 2008 ; Alon Tal, « Seeking sustainability : Israel's evolving water management strategy », *Science*, vol. 313, 25 août 2006, p. 1082.
20. Jacques Bendelac, « Israël : l'eau à la croisée des chemins », *Confluences Méditerranée*, vol. 58, 2006, p. 71.
21. *Le Figaro*, 12 mai 2007.

Mais il n'en demeure pas moins que l'agriculture prélevait, en 2006, 56 % d'une eau dont la quantité disponible par habitant diminue, alors qu'elle ne représentait que 2 % du PIB et n'employait que 2,3 % de la population active[22]… De plus, les projets du gouvernements israéliens d'une urbanisation massive de la plaine de Haifa à Ashdod, en recouvrant le sol d'une quantité accrue de béton et de bitume, vont limiter les infiltrations d'eau dans les aquifères côtier et Yarkon-Taninim, impliquant le danger d'un renouvellement encore plus lent des eaux de la nappe[23].

Tableau 7.2.
Évolution des prélèvements d'eau en Israël, par grand secteur
(dans les frontières de l'époque)

	1962	1965	1970	1990	1992	1996	2006
Secteur agricole (%)	83	80,9	79,9	67,4	62	65,0	56,6
Secteur industriel (%)	4	4,1	4,8	5,9	7	6,5	5,8
Secteur urbain (%)	13	15,0	15,3	26,7	31	28,5	37,6
Volume prélevé total (Mm³)		1 329	1 564	1 804			1 961

Sources : Georges Mutin, *L'eau dans le monde arabe*, Ellipses, Paris, 2000, p. 98 ; Palestine Hydrology Group datas 1996 ; Central Bureau of Statistics, *Statistical Abstract of Israel 2008*, Jérusalem, <http://www.cbs.gov.il>. Note méthodologique : les statistiques israéliennes parlent de consommation, mais, comme les volumes présentés correspondent en gros aux volumes produits, il s'agit probablement de volumes prélevés.

2. L'eau, source de paix ou de tension ?

En 1953, le gouvernement américain avait proposé une médiation afin de rendre possible la négociation d'un accord à l'échelle du bassin global du Jourdain, accord qui aurait permis aux pays riverains du Jourdain de planifier l'exploitation des eaux de la région pour garantir leur développement économique. Le plan Johnston, élaboré de 1953 à 1955, avait été accepté par les délégations techniques arabes et israélienne. Il était globalement favorable aux économies arabes, en partageant l'eau du bassin du Jourdain ainsi : Jordanie 720 millions de m³ (52 %), Israël 400 Mm³ (31 %), Syrie 132 Mm³ (10,3 %), et Liban 35 Mm³ (2,7 %). L'accord gommait totalement la partie palestinienne, mais avait l'avantage d'introduire la notion de bassin transfrontalier, crucial pour coordonner les usages respectifs de volume maximal à exploiter par pays, et d'introduire une coopération régionale qu'Israël mettait de l'avant[24]. Mais finalement, Israël

22. En Jordanie, l'agriculture représentait 5 % du PIB et employait 6,1 % de la main-d'œuvre en 1998. Economist Intelligence Unit, *Country Profile – Jordan*, Londres, 2001, p. 11 et 16.
23. Joyce Starr, *Covenant over Middle Eastern Waters*, Henry Holt, New York, 1995, p. 76.
24. Ofira Seliktar, « Turning Water into Fire : the Jordan River as the hidden factor in the Six Day War », *The Middle East Review of International Affairs*, 9(2)-4, juin 2005, p. 11.

aurait refusé de signer l'accord, après que la Ligue arabe a décidé de rejeter tout accord sur le partage de l'eau dans le bassin du Jourdain tant qu'un accord politique n'aurait pas réglé la question de la Palestine.

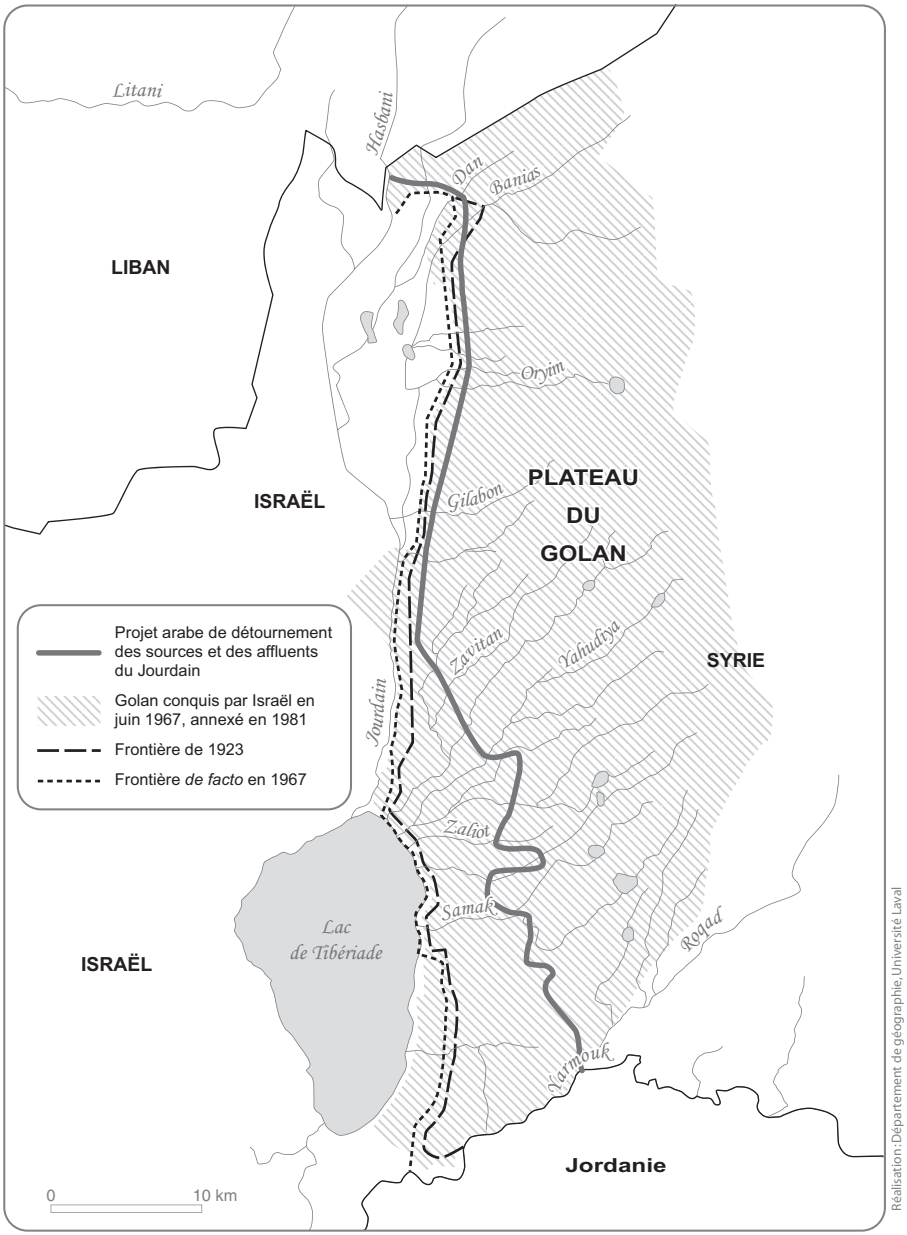
L'eau est un symbole important de la tension entre Israël et ses voisins : dès 1953, malgré la négociation du plan Johnston, Israël a commencé l'aménagement unilatéral de la région du lac Huleh, au nord du lac de Tibériade ; de fréquents échanges de tirs d'artillerie avec les troupes syriennes ont souligné la tension que soulevait cette initiative israélienne. En 1959, Israël a entamé le chantier de l'Aqueduc national (National Water Carrier) pour détourner les eaux du lac de Tibériade vers le reste de son territoire. Les volumes détournés initialement prévus, 200 Mm^3, étaient alors en deçà du volume attribués par le plan Johnston[25] : en fait, c'est le caractère unilatéral du geste qui a provoqué la colère des voisins arabes. L'aqueduc a été la cible du premier attentat du Fatah, l'organisation de Yasser Arafat, le 1er janvier 1965[26], tandis que le Liban, la Jordanie et la Syrie amorçaient les travaux de détournement des eaux du haut Jourdain, destinés à en priver Israël. Les travaux syriens de détournement du Hasbani et du Banias, sur le Golan (figure 7.2), ont été la cible de bombardements en 1965 et 1966 qui les ont paralysés[27]. En 1967, l'armée israélienne a détruit les installations jordaniennes du canal du Ghor occidental. Lorsque la Jordanie et la Syrie ont souhaité réactiver leur vieux projet de barrage commun à Maqarin sur le Yarmouk dans les années 1980, Israël a menacé d'en empêcher la construction par tous les moyens nécessaires – y compris militaires. La menace a conduit la Jordanie à renoncer au projet[28].

2.1. La guerre des Six Jours : un tournant majeur

La carte géopolitique a été brutalement modifiée à la suite de la guerre des Six Jours de 1967, altérant considérablement l'équation du problème du partage de l'eau : Israël contrôlait désormais 20 % de la rive nord du Yarmouk, et occupait les hauteurs du Golan, ce qui lui permettait de contrôler le Banias et tous les petits cours d'eau de la rive orientale du lac de Tibériade (Oryim, Gilabon, Zavitan, Yahudiya, Zaliot, Samak notamment). De plus, Israël occupait désormais la Cisjordanie et ses importantes nappes phréatiques ; l'ensemble du cours du Jourdain passait dès lors par les territoires qu'il contrôlait.

25. L'Aqueduc a aujourd'hui une capacité de 450 Mm^3, supérieure donc à la quote-part du plan Johnston. Mekorot, « Israel's Water Supply System », <http://www.mekorot.co.il>, consulté le 3 juillet 2008.
26. *Le Monde*, 29 janvier 1992.
27. John Cooley, « The war over water », *Foreign Policy*, nº 82, 1991, p. 16 ; Ofira Seliktar, *op. cit.*, 2005, p. 7-8.
28. Natasha Beschorner, « Water and Instabililty in the Middle East », *Adelphi Paper*, nº 273, IISS, Londres, 1992, p. 21.

Figure 7.2.
Le projet arabe de détournement des hautes eaux du Jourdain, 1964-1966



Sources : Arnon Soffer, *Rivers of Fire. The Conflict over Water in the Middle East*, Rowman & Littlefield, Lanham, 1999, p. 168 ; Peace with the Golan – Water Issues of the Golan Heights, <http://www.golan.org.il/water.html>, consulté le 15 janvier 2002.

Les Israéliens ont rapidement mis en exploitation les nouvelles sources d'eau auxquelles ils avaient désormais accès : l'eau du Golan (Banias, petites rivières, eau infiltrée) compte pour près de 20 % du total de l'eau consommée ; surtout, Israël contrôlait totalement l'utilisation des nappes de Cisjordanie, dont il était graduellement devenu dépendant au cours des années 1950 : dès 1955 environ, entre un quart et un tiers de l'eau israélienne provenait de la nappe occidentale que partageait la ligne verte, la ligne d'armistice de 1949[29].

3. Trop peu d'eau pour tous ?

Faute d'accord global de partage des eaux du bassin du Jourdain, chaque État s'est engagé dans la définition et la mise en place de sa propre politique de l'eau. Israël s'est lancé en 1959 dans la construction du système d'aqueducs du National Water Carrier, qui redistribuait 75 % des eaux du Jourdain depuis le lac de Tibériade à travers son territoire, tandis que la Jordanie a, de son côté, entamé les travaux du canal du Ghor occidental, qui capte l'eau du Yarmouk et l'achemine dans la vallée du Jourdain. Israël a également intégré les eaux du Golan et des aquifères cisjordaniens dans sa politique hydraulique globale, alors que la convention de Genève interdit l'exploitation de ressources de territoires occupés militairement : aujourd'hui, les nappes de Cisjordanie fournissent 475 Mm^3 d'eau à Israël, soit de 25 à 30 % de l'eau totale consommée par le pays, dont 50 % de son eau potable[30]. Du Golan viendraient environ 15 % des eaux d'Israël[31]. Par suite du fait du développement du recyclage et du dessalement, si l'eau disponible pour Israël provenait en 1993 pour 57 % de l'extérieur de ses frontières d'avant 1967 – Golan et territoires occupés de Cisjordanie et de Gaza (ce dernier occupé jusqu'en 2005) – en 2002 ce chiffre est tombé à environ 40 à 45 %. Mais Israël surexploite les aquifères qu'il contrôle depuis les années 1970 : ainsi, la recharge naturelle des aquifères communs[32] avoisine 1 055 millions de m^3, bien que en 1994, le volume total

29. Miriam Lowi, « Rivers of conflitct, rivers of peace », *Journal of International Affairs*, vol. 49, nº 1, 1995, p. 128.
30. Rouyer, Alwyn, « The water issue in the Palestinina-Israeli peace process », *Survival*, vol. 39, nº 2, 1997, p. 63.
31. Haim Gvirtzman, *Israel Water Resources, Chapters in Hydrology and Environmental Sciences*, Yad Ben-Zvi Press, Jérusalem, 2002 ; Israeli Water Commission, <http://www.water.gov.il>, « מיסלפמו תוביאש, מימה וזאמ » [Bilan de l'eau, prélèvements et équilibres], souligne que le Golan ne contribue qu'à hauteur de 195 Mm^3 par an au lac de Tibériade, et encore 120 Mm^3 par an à travers les affluents du Banias, soit 15,5 % de l'approvisionnement total sur des usages de 2 000 Mm^3.
32. Water Data Banks Project, Multilateral Working Group on Water Resources, Middle East Peace Process ; *Overview of Middle East Water Resources*, compilé par l'USGS, 1998, <http://www.exact-me.org/overview/toc.htm>, consulté le 20 février 2009.

prélevé s'élevait[33] à 1 241 millions de m^3, un déficit de 186 millions de m^3 qui compromet leur existence à moyen terme et favorise les intrusions d'eau saline. Ainsi, la nappe de Gaza est pompée au rythme de 160 millions de m^3 par an, même après le retrait israélien, alors que son potentiel est de l'ordre de 60 millions. Il est également vrai que la rivalité entre le Hamas et le Fatah, les deux principaux partis palestiniens, compromet le contrôle des pompages destinés à l'irrigation, souvent mal maîtrisée et responsable de 70 % des prélèvements dans ce territoire. L'aquifère descend de près de 15 cm par an. Sa surface est descendue à 13 m sous le niveau de la mer en certains endroits, et on a observé des intrusions importantes d'eau de mer, jusqu'à 1,5 km à l'intérieur des terres, ce qui compromet l'exploitabilité de l'eau douce[34] et modifie la porosité de la roche, compromettant la recharge de l'aquifère. La nappe côtière en Israël est également très exploitée. Or, les aquifères représentent 61 % de la ressource globale en eau en Israël[35].

Outre la cruciale question de Jérusalem, capitale pour les deux parties en présence, les négociations de paix butent toujours sur le même obstacle : comment partager une ressource en eau de plus en plus rare compte tenu de l'accroissement des besoins ? Comment partager l'eau des nappes de la Cisjordanie, qu'Israël a intégrées à son réseau de distribution, mais dont les Palestiniens réclament aujourd'hui une part plus importante, nappes qu'Israël a reconnues comme relevant de l'Autorité palestinienne dans le cadre des Accords d'Oslo II[36] ? De nombreux scénarios ont mis en évidence la nécessité d'en arriver à un compromis fondé autant sur une allocation équitable des ressources que sur l'emploi de techniques destinées à réduire les prélèvements.

Hillel Shuval, notamment, en projetant les données démographiques de 1993 vers 2023, en arrivait à la conclusion que l'approvisionnement en eau en Palestine et en Jordanie deviendra critique (tableau 7.3) :

33. Committee on Sustainable Water Supplies in the Middle East ; Israel Academy of Sciences and Humanities ; Palestine Academy for Science and Technology ; Royal Scientific Society, Jordan ; et le U.S. National Academy of Sciences, *Water for the Future : The West Bank and Gaza Strip, Israel, and Jordan*, Washington, DC, 1999.
34. Marq de Villiers, *Water*, *op. cit.*, 1999, p. 232 ; Bohannon, John, « Running out of water – and time », *Science*, vol. 313, 25 août 2006, p. 1086.
35. Lowi, Miriam, « Bridging the divide. Transboundary resource disputes and the case of West Bank water », *International Security*, vol. 18, nº 1, 1993, p. 118-120.
36. Article 40 : « Israël reconnaît les droits des Palestiniens sur l'eau en Cisjordanie », Oslo II, 28 septembre 1995. Les modalités pratiques de cet engagement restent à préciser. Cité par Frédéric Lasserre, « L'eau, une clé de la paix au Proche-Orient. Développement économique, tensions géopolitiques et tractations diplomatiques », *Tribune Juive*, vol. 17, nº 6, décembre 2000.

Tableau 7.3.
Croissance de la population, disponibilité en eau et ressource en eau pour Israël, la Palestine et la Jordanie

	Israël	Jordanie	Palestine
	Population (millions)		
1993	5	3	2
2023	10	10	5
Potentiel en eau (toutes sources confondues, Mm³/an)	1 500	880	200
	Potentiel pour les prélèvements, en m³/habitant		
1993	300	250	100
2023	150	90	40
Ressource minimale nécessaire, Mm³/an, 2023 (sur la base de 125 m³/hab)	1 250	1 250	625
Solde hydraulique, 2023	+ 250	– 370	– 425

Source : Hillel Shuval, « Approaches to finding an equitable solution to the water resources problems shared by Israelis and the Palestinians in the use of the mountain aquifer », dans G. Baskin, (dir.), *Water : Conflict or Cooperation, Israel/Palestine Issues In Conflict Issues In Cooperation*, Israel/Palestine Center for Research and Information, Jérusalem, 1993, p. 37-84.

Information que corrobore le ministère jordanien de l'Eau et de l'Irrigation (MWI). Il table pourtant sur un accroissement de la ressource, mais à un rythme qui ne parvient pas à durablement satisfaire la demande croissante :

Tableau 7.4.
Demande, disponibilité en eau et déficit hydraulique projetés en Jordanie (en Mm³)

	Disponibilité	Demande	Déficit
1998	857	1 205	– 348
2005	1 042	1 321	– 279
2010	1 250	1 436	– 186
2015	1 283	1 536	– 254
2020	1 287	1 647	– 360

Source : Ministère de l'Eau et de l'Irrigation, Amman, Jordanie, <http://www.mwi.gov.jo/ministry_of_water_and_irrigationout.htm>, consulté le 4 décembre 2001.

Avec la Syrie se pose aussi la question du contrôle des affluents du Jourdain qui prennent leur source sur les hauteurs du Golan. Alors que Damas fonde sa revendication sur l'eau du Golan, dans l'hypothèse d'une restitution du plateau en échange de la paix, en vertu de la classique doctrine de la souveraineté nationale absolue, le gouvernement israélien, de son côté, met de l'avant un droit d'usage, même s'il a été acquis par la force, et surtout sur l'impossibilité stratégique et économique de renoncer à une ressource représentant une telle part de la consommation du pays. Entre ces deux positions, des avenues peuvent sans doute être explorées, comme la reconnaissance formelle de la souveraineté syrienne sur l'eau du Golan, si Damas s'engageait de son côté à ne pas cesser l'approvisionnement israélien[37].

4. L'eau, un sujet qui fâche pour Israël ?

Les avis des experts sont partagés sur l'importance de la dimension hydraulique dans le blocage des négociations de paix. « On ne peut déceler, dans l'orientation de la stratégie territoriale d'Israël en Cisjordanie, une prise en compte exclusive, ou même dominante, du problème de l'eau », écrivait en 1987 Alain Dieckhoff[38]. Pourtant, selon Antoine Mansour, « le besoin d'Israël en eau constitue l'un des facteurs fondamentaux déterminant la politique israélienne dans les territoires occupés[39] ». Sans être la seule, la question de l'eau est au cœur des négociations qui se sont succédé au sein des forums bilatéraux et multilatéraux instaurés par la Conférence de Madrid en novembre 1991. La déclaration du général Eytan, ministre de l'Agriculture à l'époque, selon laquelle Israël ne devrait pas se retirer du Sud-Liban puisque « perdre le contrôle de ce territoire signifie perdre le contrôle de l'eau[40] », souligne bien l'existence d'une réflexion nourrie sur l'adéquation entre la politique stratégique israélienne et la question de son approvisionnement en eau.

Un indice de la prégnance de cette importance accordée à l'eau et aux frontières : à l'été 2002, une vive controverse éclata entre Liban et Israël lorsque débutèrent des travaux de pompage des eaux du Wazzani, un petit affluent du Hasbani en territoire libanais. Ce n'était pas le gouvernement libanais qui portait ce projet, mais une institution chiite locale, le Conseil du sud, dans un contexte de course à la légitimité politique au sein de cette communauté. Le pompage, destiné à développer l'irrigation et à alimenter en eau une cinquantaine de villages, devait s'élever à 4,4 millions de m^3 par an, soit presque un doublement des prélèvements libanais – Israël affirmait en 2002 que le Hasbani assurait 9 % de l'eau prélevée. Le 10 septembre 2002, Ariel Sharon

37. Christian Chesnot, *Le Monde diplomatique*, février 2000.
38. Alain Dieckhoff, *Les espaces d'Israël*, FEDN, Paris, 1987. Cité par Christian Chesnot, *La bataille de l'eau au Proche-Orient*, L'Harmattan, Paris, 1993, p. 111-113.
39. Antoine Mansour, *Palestine, une économie de résistance en Cisjordanie et à Gaza*, L'Harmattan, Paris, 1983.
40. *Jerusalem Post*, 10 août 1990, 11 mai 1991.

déclarait que les travaux d'adduction constituaient un *casus belli* ; l'armée israélienne multiplia alors les manœuvres d'intimidation à la frontière et dans l'espace aérien libanais. Un compromis a été trouvé in extremis : l'adduction a été permise par Israël pour l'eau potable (1 million de m^3) mais le volet agricole annulé[41].

Autre indice de cette prégnance : un projet du gouvernement israélien, rendu public au printemps 1998, prévoyait l'annexion d'une bande de 20 km de profondeur en Cisjordanie, territoire occupé depuis 1967, le long du Jourdain, ce qui aurait isolé les hauteurs de la Cisjordanie de tout accès au fleuve[42]. Ces objectifs israéliens sur les ressources hydrauliques semblaient confirmés lorsque, en mars 1999, le ministre des Affaires étrangères de l'époque, Ariel Sharon, déclarait qu'« Israël conservera[it] une frontière à l'est le long du Jourdain, et, à l'ouest, le long des collines de Cisjordanie. […] Israël conservera également les routes qui traversent la Cisjordanie et les sources de l'aquifère[43] ». Le chef d'état-major israélien, Shaul Mofaz, affirmait en janvier 2001 devant le Comité des Affaires étrangères et de la Défense de la Knesset que « la vallée du Jourdain devait demeurer sous souveraineté israélienne[44] ». Lors de la campagne électorale, en janvier 2001, le candidat Sharon expliquait que, au moins provisoirement, Israël conserverait la vallée du Jourdain et les aquifères de Cisjordanie[45]. En avril 2001, devenu premier ministre, Ariel Sharon expliquait que « ce n'est pas par accident que les colonies [juives] sont situées où elles se trouvent. Elles protègent le berceau de la naissance du peuple juif et fournissent également de la profondeur stratégique, qui est vitale pour notre existence. Les colonies ont été fondées en suivant le principe que, quoi qu'il arrive, nous devons tenir la zone de sécurité occidentale, adjacente à la Ligne verte, et la zone de sécurité est, le long du Jourdain, ainsi que les routes qui relient les deux. Et Jérusalem, bien entendu. Et l'aquifère des collines[46]. » En juin 2006, le premier ministre israélien, Ehud Olmert, présentait son « Plan de convergence » pour la relance du dialogue israélo-palestinien, dans lequel il prévoyait qu'Israël conserverait le bassin inférieur du Jourdain, en Cisjordanie, et la partie orientale de l'aquifère de montagne, en Cisjordanie, une position déjà évoquée lors des Accords de Camp David en 2000.

Restituer le Golan à la Syrie, ou reconnaître l'indépendance formelle de l'État palestinien sur la Cisjordanie et Gaza pose la question de la souveraineté de ces États sur leurs eaux : Israël accepterait-il de se passer des eaux du Golan, et que le nouvel État palestinien récupère ces ressources pour son propre compte ? C'est peu probable, au vu de la dépendance accrue d'Israël envers ces eaux, sans parler de l'approvisionnement en eau des colonies de peuplement juives en territoire occupé. En Israël, les

41. Pierre Blanc, « Le Liban, l'eau, la souveraineté », *Confluences méditerranée* nº 56, 2006, p. 132-136.
42. *The Economist*, 20 juin 1998.
43. *Jerusalem Post*, 30 mars 1999.
44. *Ha'aretz*, Jérusalem, 10 janvier 2001.
45. *Ha'aretz*, 18 janvier 2001.
46. *Ha'aretz*, 12 avril 2001.

prélèvements annuels sont de l'ordre de 1 900 à 2 000 millions de m^3, ce qui dépasse très largement, de 8 à 14 %, les ressources brutes disponibles qui s'élèvent à environ 1 765 millions de m^3 ; Joyce Starr parle d'une surconsommation de l'ordre de 15 à 20 %[47] ; selon la compagnie des eaux israélienne Mekorot, Israël connaît un déficit annuel de 400 millions de m^3 depuis 1998, lequel va en s'accroissant – 494 millions en 2005. Une très forte tension politique résulte d'un tel déficit : la question de l'eau y est un enjeu crucial, comme en Jordanie.

Or, l'article 55 du Règlement de la IVe Convention de La Haye[48] précise qu'une puissance occupante ne devient pas propriétaire des ressources et ne peut les exploiter pour le bénéfice de ses civils. Selon la Cour internationale de Justice, même si Israël n'est pas partie à la IVe Convention de La Haye et à son Règlement, les règles qu'ils énoncent lui sont applicables en vertu de leur caractère coutumier[49]. Si Israël a annexé le Golan en 1981, en revanche, la Cisjordanie demeure territoire occupé et les eaux qui s'y trouvent demeurent donc hors de la souveraineté israélienne.

5. Le poids politique majeur de la question de l'eau

Il y a donc bien un lien, contrairement à ce qu'affirment Dieckhoff ou Wolf[50], entre la politique territoriale israélienne et son souci sécuritaire en eau. Conserver la vallée du Jourdain répond à des considérations de sécurité – créer une zone tampon contre d'éventuelles incursions ennemies – et d'approvisionnement en eau pour Israël ; un tel dessein implique, pour les Palestiniens, de céder tout droit sur le Jourdain et sur l'aquifère des collines. Privé de l'accès au fleuve et à cet aquifère, le futur État palestinien aurait de grandes difficultés à assurer la pérennité de son approvisionnement en eau.

---

47. Joyce Starr, *Covenant over Middle Eastern Waters*, Henry Holt, New York, 1995, p. 86 ; Georges Mutin, *L'eau dans le monde arabe*, Ellipses, Paris, 2000, p. 84, 96.
48. Règlement annexé à la *Convention (IV) concernant les lois et coutumes de la guerre sur terre et son Annexe : Règlement concernant les lois et coutumes de la guerre sur terre*, La Haye, 18 octobre 1907, Deuxième conférence internationale de la Paix, La Haye, 15 juin-18 octobre 1907.
49. *Conséquences juridiques de l'édification d'un mur dans le territoire palestinien occupé*, Avis consultatif, [2004] C.I.J. Rec.226.
50. Aaron Wolf, « "Hydrostrategic" territory in the Jordan basin : Water, war and Arab-Israeli peace negotiations », allocution présentée à la conférence *Water : A Trigger for Conflict/A Reason for Cooperation*, Bloomington, Indiana, 7-10 mars 1996. Wolf reconnaît pourtant qu'en 1979, les autorités israéliennes ont cherché à déplacer la frontière israélo-libanaise pour inclure les sources du Wazzani du côté israélien.

La question de l'eau empoisonne les relations entre Palestiniens et Israéliens au quotidien, et semble résulter d'une politique délibérée des Israéliens :

- dans les Territoires occupés, les Palestiniens sont facturés au prix de l'eau potable pour leur eau agricole (entre 1,8 et 2,1 New Shekels/m^3), et non les colons juifs, lesquels bénéficient de subventions et de tarifs agricoles (0,3 à 0,5 NS/m^3). Celles-ci sont justifiées par les autorités israéliennes qui expliquent que les agriculteurs israéliens ont souvent investi dans des techniques d'irrigation plus efficaces, et gèrent donc mieux leur eau. Mais, d'une part, pourquoi entretenir des cultures exigeantes en eau (coton, agrumes), et pourquoi ne pas maintenir des tarifs élevés, si l'objectif est la conservation ?
- les Palestiniens doivent obtenir une autorisation spéciale des autorités militaires israéliennes pour creuser tout nouveau puits ; les puits palestiniens mesurent 70 m en moyenne, contre 350 m pour les puits des colons. Le règlement israélien 158 prévoit que les nouveaux puits palestiniens ne doivent pas dépasser 140 m de profondeur[51]. Depuis 1976, les autorités militaires israéliennes n'auraient délivré que 23 permis de forage aux Palestiniens. Malgré les accords d'Oslo (1993) et la mise sur pied du Joint Water Committee, organisme dirigé par les deux gouvernements, sur les 79 demandes palestiniennes de forage, selon l'ONG juive B'Tselem (2000), 17 seulement ont été approuvées. Un seul puit a été foré, en 1998[52]. Les restrictions des usages ont empêché la demande palestinienne des territoires occupés d'augmenter de plus de 10 % de 1975 à 2004, alors même que la population a presque triplé de 1975 à 2007, passant de 1,3 million à 2,89 millions en 1997 puis à 3,76 millions. Au total, les usages des Palestiniens ne représentent que 18,1 % des prélèvements totaux des aquifères présents dans les territoires occupés (tableau 7.5).
- des gestes unilatéraux viennent parfois envenimer les relations. En avril 2003, la compagnie israélienne des eaux, Mekorot, a décidé l'arrêt de la desserte de nombreuses villes palestiniennes, obligeant les populations locales à recourir à un approvisionnement par camion-citerne nettement plus dispendieux[53].
- la consommation d'eau est fixée selon des quotas qui n'affectent que les Palestiniens. La consommation par habitant dépasse 400 m^3 pour les Israéliens, contre 70 m^3 pour les Palestiniens[54]. Globalement, les 7 millions d'Israéliens

51. Committee on Economic, Social and Cultural Rights, 2003, *Thirsting for Justice, Israeli Violations of the Human Right to Water in the Occupied Palestinian Territories,* ONU, New York, p. 12.
52. *Thirsting for Justice, op. cit.*, p. 13-15.
53. Committee on Economic, Social and Cultural Rights, *op. cit.*, p. 14.
54. Frederick Frey et Thomas Naff, « Water : An emerging issue in the Middle East ? », *Annals of the American Academy*, n° 482, 1985 ; Jacques Bethemont, « L'eau, le pouvoir, la violence dans le monde méditerranéen », *Hérodote* n° 103, 2001, p. 196-197.

Tableau 7.5.
Utilisation comparative des ressources hydriques
(en millions m³/an, 1997)

Aquifère	Israël	%	Colons juifs	%	Palestiniens	%	Usages totaux	Recharge annuelle
Aquifères de montagne								
Ouest	344	91,5	10	2,7	22	5,9	376,0	362
Est	40	26,0	45	29,2	69	44,8	154,0	172
Nord-est	103	74,6	5	3,6	30	21,7	138,0	145
	487	72,9	60	9,0	121	18,1	668,0	679
Autres sources								
Aquifère côtier	260	100,0					260,0	250
Gaza			5 à 10		110	93,6	117,5	55
Jourdain	685	51,3	15	1,1	0	0,0	1 335,0 (avec Syrie et Jordanie)	1 400
Recyclage	450						450,0	

Les colonies israéliennes de Gaza ont été démantelées en 2005.

Source : *Allocations of Water and Responsibilities in an Israeli-Palestinian Water Accord*, <http://www.wws.princeton.edu/~wws401c/>, p. 7, consulté le 25 avril 2005.

(2005) ont une consommation per capita quatre fois supérieure à celle des 4,2 millions de Palestiniens (2006) des territoires occupés. Les frustrations que cette situation engendre alimentent les discours extrémistes et les recours à la violence contre les soldats israéliens et les colons juifs installés dans les territoires occupés, d'autant que la dimension géopolitique des projets de colonisation agricole, et donc de l'accès à l'eau pour les colonies israéliennes, n'échappe à personne. De même, les terres dont l'autonomie, totale ou partielle, est reconnue aujourd'hui par le gouvernement israélien au titre des accords d'Oslo, sont en général situées sur les hauteurs calcaires de la montagne cis-jordanienne, où la difficulté d'accès à l'eau nécessite de creuser de profonds puits pour atteindre la nappe phréatique. Les accords de paix avec les Palestiniens posent de graves problèmes pour l'approvisionnement en eau d'Israël, car ces derniers demandent des droits sur 80 % des eaux de l'aquifère de montagne, dont la recharge annuelle est estimée à 600 millions de m³.

> À l'heure actuelle, les Palestiniens n'utilisent que 20 % de cet aquifère. Accepter ces revendications reviendrait, pour Israël, à réduire les ressources de 360 millions de m³, soit de plus de 20 %[55]…

De plus, l'Autorité palestinienne a longtemps souligné que l'agriculture palestinienne employait 25 % de la population active et contribuait pour 30 % du PIB des territoires occupés, alors que l'agriculture israélienne, certes beaucoup plus productive, emploie 2,5 % de la main-d'œuvre d'Israël et produit 3 % du PNB. De nos jours, l'agriculture a un poids économique bien moindre dans l'économie palestinienne (15 % du PIB, environ 14 % de la population active en 2000)[56] mais encore bien supérieur à ce qu'elle revêt en Israël. En Israël et dans les colonies juives, 47 % des terres agricoles sont irriguées, contre 6 % des terres palestiniennes, ce qui leur réserve une importante marge d'augmentation de production si l'accès à l'eau leur était permis : l'eau n'a pas le même poids socioéconomique dans les deux communautés. Céder les eaux actuellement consommées par les Israéliens et qui proviennent des territoires occupés coûterait, en matière de réduction de la production agricole, environ 0,5 % du PIB à Israël : on est loin de l'étranglement dont font état les dirigeants israéliens[57].

La Jordanie et la Syrie dépendent également en grande partie des eaux du Jourdain et du Yarmouk, son affluent principal[58]. Selon les experts jordaniens, la consommation d'eau devrait doubler entre 1994 et l'an 2000. Or, la Jordanie accusait déjà en 1998 un fort déficit en eau de 500 millions de m³ par an ; les nappes d'eau du royaume sont surpompées au rythme de 180 %. Le traité de paix de 1994 avec Israël règle les modalités du bon voisinage hydrique entre les deux pays ; une clause importante prévoit notamment le transfert par Israël de 50 millions de m³ d'eau par an à son voisin, clause globalement respectée jusqu'à présent[59]. Mais la population jordanienne croît au rythme de 3,6 % par an ; de plus, le débit du Yarmouk à la frontière jordano-syrienne, qui était en 1963 de 410 millions de m³ par an, n'était plus en 1991 que de 148 millions[60]. Déjà en 1997, Amman a réclamé des aménagements au traité, afin d'accroître sa part du Yarmouk[61]. La situation oblige Amman à faire des choix :

---

55. Aaron Yair et Haim Gvirtzman, « Bilan d'eau d'Israël : situation présente et perspectives d'avenir », *Cahiers Sécheresse*, vol. 6, 1995, p. 64.
56. UNCTAD, « The Palestinian economy », <http://r0.unctad.org/palestine/economy3.htm>.
57. Yad Isaac, hydrologue, « La dernière goutte », RDI, diffusé à Montréal le 17 juin 2001.
58. Le Golan ne contribue que pour 0,9 % du bilan hydraulique syrien. Frédéric Encel, *Le Moyen-Orient entre guerre et paix : une géopolitique du Golan*, Flammarion, Paris, 1999, p. 62.
59. Israël et la Jordanie « coopéreront pour trouver les moyens de fournir à la Jordanie 50 millions de m³ d'eau potable supplémentaires par an », annexe II, article 1-3 du traité de 1994. En 1999, à la suite de la sécheresse, Israël avait considérablement réduit ses transferts, et Amman avait dû protester énergiquement pour que le gouvernement israélien accepte d'honorer ses engagements.
60. Christian Chesnot, « Jordanie, le royaume assoiffé », *Hydroplus*, nº 46, septembre 1994.
61. *The Economist*, 17 mai 1997.

faut-il continuer à fournir autant d'eau au secteur agricole, qui consomme les trois quarts de la ressource mais produisait 2,5 % du PIB tout en employant 6 % de la population active en 2005 ? Faut-il continuer à pratiquer une double tarification et ne facturer le mètre cube que 15 *fils* (2,7 ¢, 0,27 US$, prix de 1999) au secteur agricole, contre 450 *fils* (81 ¢) aux citadins ?

Augmenter la disponibilité de la ressource pour la Jordanie est possible, selon quatre scénarios. Le premier suppose l'exploitation de la nappe fossile à la frontière saoudienne et l'acheminement de l'eau par aqueduc. L'investissement pour l'aqueduc, les turbines et le forage représente 545 millions US$; les frais de maintenance s'élèveraient à 14,7 millions de dollars par an : le mètre cube reviendrait à 81,9 ¢, ce qui est très cher. Un autre projet consiste à pomper de l'eau de la mer Rouge vers la mer Morte, en cours de disparition, comme la mer d'Aral[62]. En projetant cette eau de mer sur celle, très salée, de la mer Morte, on produit de l'électricité grâce au différentiel de teneur en sel, afin de produire de l'eau douce par osmose inverse. Mais l'investissement s'élève à 2,1 milliards de dollars au bas mot[63]. Il existe aussi la possibilité d'importer de l'eau de Turquie par tanker, ballon géant ou aqueduc : les évaluations du coût de ce projet sont encore en cours, mais elles aboutiront certainement à une note élevée.

Enfin, le gouvernement jordanien reparle du projet de barrage de l'Unité sur le Yarmouk, un projet conjoint avec la Syrie qui n'avait jamais vu le jour du fait de l'hostilité d'Israël, puis du froid qui s'était établi entre Damas et Amman à la suite de la paix jordano-israélienne. Quelle que soit la solution retenue, Amman devra, comme beaucoup de gouvernements, faire des choix difficiles afin d'assurer la pérennité d'un approvisionnement en eau dont le coût ira en augmentant. La situation risque de devenir d'autant plus critique qu'à l'heure actuelle, Israël accepte d'envisager des accords bilatéraux limités, comme avec la Jordanie dans le traité de 1994, mais n'est plus du tout intéressé par l'idée d'un accord à l'échelle du bassin du Jourdain, car un tel accord remettrait en question les avantages qu'il tire de sa position géopolitique dominante.

Donner de l'eau pour tous au Moyen-Orient, une gageure pour l'avenir ? Satisfaire les besoins à court terme en eau d'Israël, de la Jordanie et des territoires occupés supposerait, selon l'inspecteur général des eaux israélien Dan Zaslavsky, des coûts de l'ordre de 2,5 milliards de dollars, et, selon le *National Geographic*, des investissements de l'ordre de 10 milliards de dollars en usines de dessalement. Ne sont pas

62. La mer Morte ne reçoit plus, aujourd'hui, que 10 % des eaux de ses affluents, essentiellement à cause des prélèvements pour l'agriculture des pays riverains. Son niveau, de –412 m en 2003, chute d'environ un mètre par an depuis plus de vingt ans. La mer s'est scindée en deux sous-bassins, et, dans sa partie sud, où se trouve un fort potentiel touristique, l'eau de mer doit être transférée par canaux. Au rythme d'évaporation actuel, la mer Morte pourrait avoir disparu d'ici 2050.
63. *Libération*, 25 août 1999.

inclus, dans ces chiffres, les coûts de fonctionnement ; mais ils donnent un ordre de grandeur du coût des solutions techniques. À titre de comparaison, le coût de la première guerre du Golfe, en 1990-1991, a été de 430 milliards de dollars pour les seuls pays arabes engagés dans le conflit[64]. Est-il meilleure illustration du fait que les questions de partage de l'eau reflètent largement les choix politiques des gouvernements, bien plus qu'elles ne traduisent une pénurie réelle ?

« Israël reconnaît les droits sur l'eau des Palestiniens[65]. » Quinze ans après, force est de reconnaître que cette reconnaissance n'a pas été mise en œuvre. Les accords de paix avec les Palestiniens poseraient de graves problèmes pour l'approvisionnement en eau d'Israël, car l'Autorité palestinienne demande des droits sur 80 % des eaux de l'aquifère de montagne, en bonne partie centré sur la Cisjordanie et dont la recharge annuelle est estimée à 600 millions de m^3. À l'heure actuelle, les Palestiniens n'utilisent que 20 % de cet aquifère. Accepter ces revendications reviendrait, pour Israël, à réduire les ressources qu'il en tire de 360 millions de m^3, soit de plus de 20 %[66]… En 2001, l'ancien Commissaire israélien pour l'eau (1996-2000), Meir Ben Meir, a déclaré que l'ensemble des eaux d'Israël et des territoires occupés devait être régulé par une même autorité, et que l'eau douce ne pourrait plus, à terme, être utilisée pour l'irrigation[67], ce qui, bien entendu, ne manquerait pas d'être une exigence rejetée par l'Autorité palestinienne au nom de sa souveraineté économique. M. Ben Meir a brossé un tableau pessimiste de l'avenir hydraulique de la région : « Je peux promettre que, s'il n'y a pas assez d'eau dans notre région, s'il y a rareté de l'eau, si les gens continuent d'avoir soif, alors nous ferons sans doute face à la guerre[68]. »

64. Priit Vesilind, « The Middle East's critical resource : Water », *National Geographic*, mai 1993, p. 62 ; Paul Simon, *Tapped Out*, *op. cit.*, 1998, p. 124 ; Marq de Villiers, *Water*, Stoddart, Toronto, 1999, p. 335.
65. Accord intérimaire israélo-palestinien sur la Cisjordanie et la Bande Gaza (Oslo II), Annexe 3, article 40, 28 septembre 1995.
66. Aaron Yair et Haim Gvirtzman, « Bilan d'eau d'Israël : situation présente et perspectives d'avenir », *Cahiers Sécheresse*, vol. 6, 1995, p. 64.
67. Meir Ben Meir, entrevue dans le reportage *Jusqu'à la dernière goutte – Les guerres de l'eau*, NPS/RNTV (Pays-Bas), 2001.
68. BBC News, « Water wars : Part l – The Middle East », 15 mars 2000.

Bibliographie

Amery, H.A. et A.A. Kubursi, « The Litani river basin : The politics and economics of water », *The Beirut Review*, vol. 3, 1992.

Bendelac, Jacques, « Israël : l'eau à la croisée des chemins », *Confluences Méditerranée*, vol. 58, 2006.

Beschorner, Natasha « Water and instability in the Middle East », *Adelphi Paper,* nº 273, Londres, IISS, 1992.

Bethemont, Jacques, « L'eau, le pouvoir, la violence dans le monde méditerranéen », *Hérodote*, nº 103, 2001.

Bohannon, John, « Running out of water – and time », *Science*, vol. 313, p. 1085-1087, 25 août 2006.

Chesnot, Christian, *La bataille de l'eau au Proche-Orient*, Paris, L'Harmattan, 1993.

Chesnot, Christian, « Jordanie, le royaume assoiffé », *Hydroplus*, nº 46, septembre 1994.

Cooley, John, « The war over water », *Foreign Policy*, nº 82, 1991.

de Villiers, Marq, *Water*, Toronto, Stoddart, 1999.

Dieckhoff, Alain. *Les espaces d'Israël*, Paris, FEDN, 1987.

Encel, Frédéric, *Le Moyen-Orient entre guerre et paix : une géopolitique du Golan*, Paris, Flammarion, 1999.

Frey, Frederick et Thomas Naff, « Water : An emerging issue in the Middle East ? », *Annals of the American Academy*, nº 482, 1985.

Hof, F.C., *Galilee Divided : The Israel-Lebanon Frontier, 1916-1984,* Boulder, Westview Press, 1985.

Lasserre, Frédéric, « L'eau, une clé de la paix au Proche-Orient. Développement économique, tensions géopolitiques et tractations diplomatiques », *Tribune Juive*, vol. 17, nº 6, décembre 2000.

Lebbos, Georges, « Le Litani au cœur du conflit israélo-libanais », *Les Cahiers de l'Orient*, nº 44, 1996.

Lebbos, Georges Amine, « Rareté et précarité des ressources », *Les Cahiers de l'Orient*, nº 44, 1996.

Lowi, Miriam, « Bridging the divide. Transboundary resource disputes and the case of West Bank water », *International Security*, vol. 18, nº 1, 1993.

Lowi, Miriam, « Rivers of conflitct, rivers of peace », *Journal of International Affairs*, vol. 49, nº 1, 1995.

Mansour Antoine, *Palestine : une économie de résistance en Cisjordanie et à Gaza*, Les livres de la Revue d'études palestiniennes, Washington, Institut des études palestiniennes, 1983.

Mekorot, *Water Resource Management 2007*, <http://www.mekorot.co.il>.

Mutin, Georges, *L'eau dans le monde arabe*, Paris, Ellipses, 2000.

Postel, Sandra, *Pillar of Sand ; Can the Irrigation Miracle Last ?*, WorldWatch Institute, New York, Norton, 1999.

Rouyer, Alwyn, « The water issue in the Palestinina-Israeli peace process », *Survival*, vol. 39, nº 2, 1997.

Seliktar, Ofira, « Turning water into fire : The Jordan river as the hidden factor in the Six Day War », *The Middle East Review of International Affairs*, vol. 9, nº 2, 4 juin 2005.

Simon, Paul, *Tapped Out*, New York, Welcome Rain, 1998.

Sironneau, Jacques, *L'eau, nouvel enjeu stratégique mondial*, Paris, Économica, 1996.

St-Prot, Charles, « L'eau au cœur des conflits géopolitiques », *Études géopolitiques*, vol. 4, 2005.

Starr, Joyce, *Covenant over Middle Eastern Waters*, New York, Henry Holt, 1995.

Tal, Alon, « Seeking sustainability : Israel's evolving water management strategy », *Science*, vol. 313, p. 1081-1084, 25 août 2006.

Vesilind, Priit, « The Middle East's critical resource : Water », *National Geographic*, mai 1993.

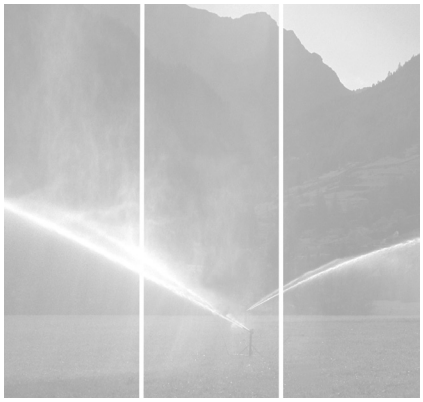
Wolf, Aaron, « "Hydrostrategic" territory in the Jordan basin : Water, war and Arab-Israeli peace negotiations », allocution présentée à la conférence *Water : Aa Trigger for Conflict/A Reason for Cooperation*, Bloomington, 7-10 mars 1996.

Wolf, Aaron, *Hydropolitics along the Jordan River*, Tokyo, United Nations University Press, 1995.

Yair, Aaron et Haim Gvirtzman, « Bilan d'eau d'Israël : situation présente et perspectives d'avenir », *Cahiers Sécheresse*, vol. 6, 1995.

Chapitre

8



Le lien eau-terre dans le conflit israélo-palestinien
Le poids des représentations

Anne Le Strat

Dans une formule sommaire, on pourrait dire que les eaux symbolisent la totalité des virtualités; elles sont fons *et* origo, *la matrice de toutes les possibilités d'existence*[1].

Les travaux sur la question de l'eau dans le conflit israélo-palestinien omettent généralement les dimensions symbolique et idéologique dans l'analyse des ressorts des batailles hydropolitiques à l'œuvre entre Israéliens et Palestiniens. Or pour comprendre la nature des enjeux et des affrontements concernant les ressources hydrauliques, il nous faut dépasser le seul cadre de l'analyse hydrographique et stratégique, et s'interroger dans une approche géopolitique sur les représentations accolées à l'eau. Les référents idéologiques, culturels, symboliques, explicitent et construisent les représentations qu'un peuple se fait de lui-même, de son histoire, mais également des

1. Mircea Eliade, *Traité d'histoire des religions*, Payot, Paris, 1983 (reproduction de la dernière édition de 1974), chap. V, « Les eaux et le symbolisme aquatique », p. 165.

images et des discours que d'autres peuples projettent sur lui. Ces représentations renseignent sur le poids des « mythes » et des constructions idéologiques qu'adoptent les populations. Elles fondent en partie la cohésion d'un peuple – qui plus est pour une nation jeune ou en devenir, comme c'est le cas pour Israël et la Palestine – autour d'un noyau structurant de valeurs et de croyances, instruments de véhicule du sentiment d'appartenance national.

La guerre de 1967 qui conduisit à l'occupation militaire et administrative des territoires palestiniens par les Israéliens bouleversa la donne hydropolitique du bassin du Jourdain. De pays en aval, Israël passait à la position enviée de pays en amont des sources du Jourdain, lui permettant ainsi d'acquérir le contrôle des ressources en eau. Depuis trente-cinq ans, les populations palestinienne et israélienne s'affrontent pour la souveraineté d'une terre et des ressources qu'elle renferme. Dans les processus de construction nationale revendiqués par les Palestiniens et les Israéliens, l'eau et la terre se conjuguent pour tisser la trame du conflit politique. Dans le canevas des représentations idéologiques et des revendications autour de l'eau figure le lien eau-terre comme l'un des nœuds de compréhension des tensions persistantes autour des ressources hydrauliques. Parce que les luttes pour l'appropriation de la terre portent aussi sur les ressources en eau, parce que les Israéliens et les Palestiniens arguent fréquemment de l'élément hydraulique pour faire avancer leurs revendications territoriales, il semble donc pertinent de cerner les interactions entre les deux éléments. L'eau est à bien des égards perçue comme une extension de la terre. S'interroger alors sur les revendications hydrauliques défendues par une population et ses responsables politiques débouche nécessairement sur une interrogation quant aux politiques territoriales affirmées et au sentiment d'appartenance à la terre. Cette imbrication des visées hydrauliques et territoriales ancre ainsi la question de l'eau dans des déterminants qui ne sont pas purement hydrauliques et qui touchent aux problèmes de la définition du territoire, de la vision que se fait un peuple de son espace national et de ses revendications de souveraineté. Il entre dans cette géopolitique de l'eau des paramètres culturels, religieux, sociaux, idéologiques et politiques propres aux populations israélienne et palestinienne.

Voilà pourquoi l'analyse du contentieux hydropolitique entre Palestiniens et Israéliens commande d'examiner les représentations, les revendications et les discours qui se nouent dans les rivalités autour de l'appropriation des ressources en eau, et qui répondent à des visées idéologiques.

Si nous privilégions les représentations idéologiques, il convient cependant d'examiner les représentations symboliques liées à l'eau qui marquent les relations entretenues par les populations avec la ressource. S'il ne s'agit pas pour nous d'affirmer que les sociétés palestinienne et israélienne actuelles se conforment aux préceptes religieux dans les actes et pratiques de tous les jours, il nous faut cependant constater que les référents symboliques présents notamment dans les textes sacrés peuvent être

encore aujourd'hui sollicités par les populations. Très présente dans les récits cosmogoniques sumériens et akkadiens, la symbolique de l'eau a nourri les systèmes d'imagerie et de croyances religieuses des Hébreux et des Arabes[2].

« L'eau, par ses effets dans la nature et ses applications d'ordre spirituel, est porteuse de symboles antithétiques : elle évoque tour à tour, la vie et la mort, un bienfait ou un châtiment divin[3]. » Mais si l'eau par son caractère polymorphe autorise toutes les virtualités, elle est néanmoins rattachée avant toutes choses au principe de vie et à ses corollaires, la pureté et la régénération. Présentée comme l'élément originel de la création et de l'existence, l'eau est bien ontologiquement la matière matricielle de la vie entière, de tout corps, qu'il soit solide, liquide ou gazeux. Ce sont les eaux abyssales du chaos qui, vaincues, ont engendré la structure ordonnée de l'univers. Le mythe babylonien de Tiamat de création aquatique du monde a très largement influencé les conceptions juive et musulmane de la création du monde. Le récit de la création du monde dans la Genèse accorde, plus largement, une part belle à l'eau, principe créateur, séparateur, organisateur de la matière et du monde. La séparation des eaux est le geste divin qui rendra possible l'acte créateur.

> Elohîms dit : « Un plafond sera au milieu des eaux :
> il est pour séparer entre les eaux et entre les eaux. »
> Elohîms fait le plafond.
>
> Il sépare les eaux sous le plafond
> Des eaux sur le plafond
> Et c'est ainsi[4] (Genèse I, 6 ; I, 7).

Le Coran fait également référence à l'élément liquide comme stade initial de la création du monde. L'eau, frontière entre l'univers terrestre et l'univers céleste – on retrouve la théogonie babylonienne – participe des deux univers dans la conception coranique de la création.

---

2. Arie S. Issar s'est attaché à relever tous les grands événements bibliques et à en donner une explication scientifique, qui replace le texte religieux dans un cadre temporel. Il montre que de nombreux épisodes bibliques ont souvent pour origine des phénomènes climatiques et météorologiques, qui auraient suffisamment frappé l'imagination des peuples pour qu'ils en donnent une interprétation religieuse, s'inscrivant dans un système de croyances païennes ou monothéistes, à défaut d'une explication scientifique. L'auteur se livre à une analyse approfondie des liens entre les phénomènes naturels et leur transcription dans les écrits bibliques (Arie S. Issar, *Tu frapperas le rocher et l'eau en jaillira… Ressources en eau : mythologies et civilisations dans les pays de la Bible*, Springler-Verlag France, Paris, 1994, p. 28.
3. Denise Masson, *L'eau, le feu, la lumière d'après la Bible, le Coran et les traditions monothéistes*, Desclée de Brouwer, Paris, 1985, p. 11.
4. *La Bible*, *Entête (la Genèse)*, traduite et commentée par André Chouraqui, Jean-Claude Lattès, Paris, 1992, p. 42-43. Desclée de Brouwer, 1975, p. 17.

> Le terme « arsh » (trône surplombant les eaux) exprime ainsi de manière concrète l'idée abstraite d'une structure qui dépasse en étendue la création tout en l'englobant. Par là-même, il renvoie aux mythes comme aux rites, aux spéculations métaphysiques comme aux actes qui n'en finissent pas de célébrer l'eau[5].
>
> Il a créé les ciels et la terre en six jours, son Trône sur les eaux pour éprouver qui parmi vous est le meilleur en œuvres[6] (sourate XI, verset 7).

Élément originel de tout être vivant, l'eau s'apparente souvent au liquide nourricier dans une analogie évidente et récurrente avec le lait maternel. L'être humain, ainsi que toute forme de vie animale et végétale sur terre, est issu de l'eau par la volonté créatrice de Dieu. L'univers coranique insiste sur la naissance de la vie à partir de l'eau et reste ainsi fidèle à la conception d'une création aquatique du monde[7]. Les références dans le texte coranique au pouvoir fécondant de l'eau valent non seulement pour les êtres vivants, humains et animaux, mais également pour le monde végétal. Les allusions au caractère bienfaiteur de l'eau qui conditionne la germination et l'éclosion des plantes sont fréquentes. Par ce bienfait hydraulique, Dieu exprime sa bonté. Il permet à la nature de prendre vie et forme.

> Il fait descendre l'eau du ciel. Nous en faisons sortir toute germination, nous en faisons sortir la verdure, nous en faisons sortir les grains récoltés en épis, et du palmier, de ses spathes, des régimes de dattes, jardins de pampres, olives, grenades, semblables et dissemblables (sourate VI, verset 99).

Dans les textes hébraïques, l'eau est également présentée comme source de vie végétale. Elle est très fréquemment mentionnée comme fécondant la terre, la transformant en un vaste jardin vert. L'eau de la pluie arrose la terre. Le paysan de la montagne arrose son jardin et celui de la plaine tente de l'irriguer (Isaïe 58, 11 ; Jérémie 31, 12 ; Si 24, 30). L'expression « comme un jardin saturé » revient de manière récurrente dans les textes prophétiques pour souligner la force de vie et de verdure permise par l'eau. Elle contient le même pouvoir évocateur que « les jardins arrosés de courants d'eau » promis au croyant musulman (sourates III, verset 136 ; IV, 57 ; V, 12, etc.). La grande tradition des jardins arabo-musulmans et persans est là pour rappeler l'importance accordée par ces peuples à une nature domestiquée et travaillée.

La représentation de l'eau fécondatrice est très présente dans les descriptions du monde présent et à venir. Yahvé a annoncé aux Hébreux la fin de l'exode avec la prise de possession d'une terre promise décrite comme un havre de paix et de verdure,

---

5. Patricia Hidiroglou, *L'eau divine et sa symbolique*, Albin Michel, Paris, 1994, p. 199.
6. *Le Coran*, traduit de l'arabe et présenté par André Chouraqui, Robert Laffont, Paris, 1990. Pour les mêmes raisons évoquées ci-dessus, nous avons choisi de nous référer à cette traduction pour les citations de sourates.
7. Christiane Villain-Gandossi, « Les significations symboliques de l'eau », colloque organisé par le Centre européen de coordination, de recherche et de documentation en sciences sociales, *L'eau et la culture populaire en Méditerranée*, Aix-Marseille, 29-31 mai 1986, note 1, p. 133.

où l'eau abondante irrigue et féconde la terre. Pluies saisonnières et rosée matinale au pays de Canaan, tels sont dans la geste biblique les signes de la bienveillance divine. Aux yeux du peuple hébreu qui se sédentarise après avoir connu l'aridité du désert, la Terre promise est une terre idéale, une terre où l'eau abonde[8].

> La terre où vous passez pour hériter
> Est une terre de montagnes,
> De ravins, qui boit les eaux de pluie des ciels […]
> Je donnerai l'averse à votre terre en son temps,
> De la première à la dernière ondée :
> Tu récolteras tes céréales, ton moût, ton olivaie.
> (Deutéronome 11, 10-11-14)

La puissance symbolique attachée à l'eau se retrouve aussi investie dans les fleuves et tout particulièrement dans le Jourdain. Au cœur d'une région entourée de zones désertiques, le Jourdain, dont le cours sinueux traverse un espace empreint de religieux et de spirituel, est perçu comme l'un des épicentres de la manifestation divine. « Le système hydrographique du Jourdain n'est pas seulement une source d'approvisionnement en eau, c'est aussi un phénomène historique et écologique unique. Il occupe une place centrale dans l'histoire et la mythologie musulmane, chrétienne et juive[9]. » L'instauration du salut terrestre pour les Hébreux s'opérait par le franchissement du Jourdain et l'installation en Terre promise. Symboliquement l'étape décisive et sans retour de l'exode des Hébreux avant leur entrée en pays de Canaan débute par le passage du Jourdain, sous la conduite de Josué.

> Vous ferez connaître ceci à vos fils pour dire :
> À sec Israël passé ce Iardèn [Jourdain].
> IHVH, votre Elohîm, a asséché les eaux du Iardèn,
> Face à vous, jusqu'à votre passage,
> Comme IHVH, votre Elohîm, fit à la mer du Jonc,
> Qu'il assécha en face de nous jusqu'à notre passage (Josué 4, 22-23)[10].

Le Jourdain est un lieu plusieurs fois symbolique dans la geste hébraïque. Un récit légendaire, datant du IVe siècle de notre ère, retenu par la tradition juive pour narrer l'épisode d'Adam et Ève, raconte que, regrettant leur exclusion du paradis pour avoir désobéi à Dieu, ils obtiennent tous deux son pardon en restant trente-sept jours dans le Tigre pour Ève, et quarante jours dans le Jourdain pour Adam[11]. C'est également sur les bords du Jourdain que le prophète Élie reçoit sa vocation, que son disciple

8. Patricia Hidiroglou, *L'eau divine et sa symbolique*, *op. cit.*, p. 9.
9. Sharif S. Elmusa, *Negotiating Water : Israël and the Palestinians,* Institut des études palestiniennes, Washington, 1996, p. 17. Ce papier écrit pour l'Institut des études palestiniennes prend place dans un projet de recherche sur les questions relevant des négociations sur le statut définitif. Conseiller dans le « *land-and-water group* » pour la délégation palestinienne aux discussions bilatérales à Washington, Sharif S.Elmusa rédigea cette publication en 1996.
10. André Chouraqui, *L'univers de la Bible*, tome III, Lidis, Paris, 1983.
11. Denise Masson, *op. cit.*, p. 30.

Élisée s'établit à la suite de son maître, que Jean-Baptiste baptise les foules qui viennent à lui et que Jésus reçoit sa consécration messianique. Lors des baptêmes orientaux, il est toujours demandé « la bénédiction du Jourdain » et ce n'est qu'après avoir reçu l'esprit par l'épiclèse que l'eau devient apte au baptême.

Comme tous les symboles, celui de l'eau est pluridimensionnel et elle cristallise l'ensemble des modes de représentations spirituelles, culturelles et sociales. Métaphore religieuse, l'eau est aussi métaphore poétique. Les recueils de poésie donnent un aperçu saisissant de la force des mythes et des représentations et témoignent de la richesse symbolique que les populations octroient à l'eau. La puissance d'évocation de l'eau est particulièrement mise à profit dans les œuvres poétiques palestiniennes. On peut constater une présence continuelle de l'eau sous les formes et les manifestations les plus diverses et les métaphores autour de l'eau sont légion. La poésie palestinienne utilise abondamment les motifs de l'eau, du feu, de la terre, de la mer et du sang, qui, dans une vaste fresque poétique, évoquent la douleur de l'exil, l'arrachement à la terre de Palestine, la perte de soi après la spoliation de sa terre et de sa patrie. Cet éloignement forcé de la terre des aïeuls est figurée par la perte de ce qui constitue la réalité matérielle du pays. L'évocation de l'eau dans les poèmes palestiniens retranscrit pleinement l'attachement à la terre de Palestine.

> Mon idiome
> C'est le murmure de l'eau
> Dans le fleuve des tornades
> C'est le kaléidoscope du soleil et du froment
> Dans le champ de bataille […][*Chroniques de la douleur palestinienne*][12]

> Nous sommes l'eau dans la voix qui nous hèlera et que nous n'entendrons pas.
> Nous sommes l'autre rive d'un fleuve entre voix et pierres […][*Brèves contemplations d'une ville antique et belle au bord de la Méditerranée*][13]

La force des significations symboliques attachées à l'eau s'est manifestée et continue de se manifester dans les modes socioculturels et dans le quotidien des sociétés du Proche-Orient. Elles déterminent les fonctions que les populations attribuent à l'eau – et leur rapport à cette ressource. Du côté palestinien, une représentation dominante, celle de l'eau comme don du ciel, influe nettement sur les pratiques et les modes d'utilisation de l'eau par la population. Allant à l'encontre très souvent des critères de rationalité, cette représentation favorise les habitudes de gaspillage d'eau, malgré son rationnement. Les responsables politiques et associatifs palestiniens sont d'ailleurs unanimes pour considérer que la nécessité de sensibiliser la population à la préservation des ressources en eau est devenue une urgence. Des O.N.G comme le P.H.G (Palestinian Hydrological Group), mais aussi l'université de Birzeit, cherchent ainsi à

12. Mahmoud Darwich, *Rien qu'une autre année. Anthologie poétique 1966-1982*, traduit de l'arabe par Abdellatif Laâbi, Minuit, Paris, 1983, p. 80.
13. Mahmoud Darwich, *Plus rares sont les roses*, traduit de l'arabe par Abdellatif Laâbi, Minuit, Paris, 1989, p. 81.

mettre en place un dispositif d'information qui renseignerait la population sur la gestion de l'eau. La nouvelle autorité palestinienne compétente sur l'eau, l'Autorité palestinienne de l'eau, a elle aussi lancé sous forme de dépliants ou d'affichettes au format de cartes postales des campagnes de sensibilisation de la population sur la nécessité d'économiser l'eau.

L'attitude des Israéliens est très différente de celle des Palestiniens. Mis à part les Juifs orthodoxes, la population concède en effet un rôle prédominant à la science et à la technologie dans la gestion des ressources hydrauliques. L'état hébreu, conscient de la pauvreté de ces ressources, a mis très tôt en place un programme de sensibilisation de la population dès le plus jeune âge. Le gouvernement a développé une politique d'information, à l'école, à la télévision, dans les journaux, etc., qui a conduit à une très forte prise de conscience de la rareté de l'eau de la part de la population.

Après avoir abordé succinctement les représentations symboliques, examinons les systèmes de représentations à caractère idéologique, qui guident les populations dans leurs revendications hydrauliques, au cœur desquelles se situe la question du territoire et de la terre. Les relations étroites entre la terre et l'eau sont mises continuellement en avant tant par la population que par les responsables. Or dans le cadre d'analyse des représentations idéologiques attachées à l'eau et à la terre apparaît, en figure centrale, la réflexion autour du rôle dévolu à l'agriculture, activité par excellence qui opère la jonction entre la terre et l'eau. À ce titre il est instructif de noter que l'État hébreu confie au ministère de l'Agriculture la responsabilité parlementaire du secteur de l'eau, indiquant par là le lien direct qu'il établit entre ces deux secteurs. Les pratiques agricoles relèvent ainsi de conceptions idéologiques très fortement ancrées dans les consciences nationales des populations et interfèrent avec les enjeux hydrauliques. « L'agriculture dans les Territoires occupés revêt une grande signification par son lien avec l'usage de la terre et de l'eau, toutes les deux au cœur du conflit israélo-palestinien[14]. »

Par ailleurs, encore près des deux tiers de la consommation d'eau constatée dans la région du Jourdain sont consacrés à l'usage agricole[15]. La maîtrise de l'eau commande donc directement le développement des activités agricoles. Dans la région du Jourdain, les conditions pour un développement propice de l'agriculture sont soumises à des contraintes climatiques et pluviométriques très fortes. Afin d'avoir une idée des demandes agricoles en eau dans les zones arides et semi-arides, il faut

14. Hisham Awartani, « Agricultural development and policies in the West Bank and Gaza », dans George T. Abed (dir.), *The Palestinian Economy, Studies in Development Under Prolonged Occupation*, Routledge, Londres, 1988, p. 1.
15. L'ensemble des rapports publiés sur le sujet mentionne une estimation moyenne entre 60 et 70 %.

considérer qu'un hectare nécessite annuellement comme taux d'irrigation moyen 10 000 mètres cubes[16]. Ce taux varie bien évidemment selon la nature des sols, des cultures, des conditions microclimatiques et des méthodes d'irrigation.

Les représentations politiques au fondement de l'histoire d'Israël et de la Palestine, le rôle symbolique et réel assigné à l'agriculture dans les processus d'édification nationale ont des incidences directes sur les modes de gestion des ressources hydrauliques. L'étude des constructions idéologiques renseigne sur les ressorts de l'affrontement israélo-palestinien autour des ressources en eau. Elles conditionnent également la question de l'accès aux ressources en eau et les contours des politiques hydrauliques revendiquées.

1. L'agriculture pionnière : un mythe sioniste fondateur à l'épreuve

Parmi les postulats sionistes qui ont eu une influence fondamentale sur la structure sociale, économique et politique de l'État hébreu, figure l'agriculture parée d'attributions qui dépassent le cadre de celles allouées en général au secteur agricole. L'accent mis sur l'agriculture s'inscrit dans le processus d'émancipation politique et de construction nationale qui s'accompagne d'une rupture avec les modes de vie en diaspora[17]. Or la rupture la plus significative avec la structure communautaire traditionnelle du peuple juif en Europe se nouait dans le retour à la terre. Dans cette perspective, la construction nationale s'est faite par un double processus qui s'alimente lui-même : la sanctification du travail et la sacralisation de la terre. L'aspiration à la création d'une entité nationale juive s'est accompagnée d'une centralité dévolue au travail agricole et d'une survalorisation de la figure du pionnier-paysan. Le dessein des pionniers sionistes est d'édifier un État où le peuple hébreu n'exercerait plus seulement des

16. Stephan Libiszewski, *Water Disputes in the Jordan Basin Region and their Role in the Resolution of the Arab-Israeli Conflict*, *Environment and Conflicts Project*, ENCOP, Occasional Paper n° 13, août 1995, p. 30.
17. Pour une analyse détaillée des professions occupées par les communautés juives en diaspora, mettant l'accent sur la rareté des professions agricole, se reporter à Abraham Granott, *La politique agraire mondiale et l'expérience d'Israël*, Paris, Presses universitaires de France, 1957, p. 7-12. Professeur de politique agraire à l'Université hébraïque de Jérusalem, il relève dans son ouvrage la distribution déséquilibrée des métiers occupés par les populations juives et leur sous-représentation dans la classe paysanne par rapport à la population totale des pays étudiés. En effet, à peine 3 % de la population juive mondiale travaillait dans le secteur agricole. Beaucoup de données sont tirées des publications d'Arthur Ruppin, dont son ouvrage *Les Juifs dans le monde moderne*, Payot, Paris, 1934.

activités économiques dans les secteurs liés au commerce et aux échanges, comme en diaspora, mais également dans les secteurs « productifs » et donc, en premier lieu, l'agriculture[18].

Le discours sur le travail agricole fonctionne alors comme fond de propagande pour la société israélienne émergente en Palestine. L'ensemble des outils de transmission et de communication sont mis au service d'un discours idéologique qui présente l'installation sur la terre et son exploitation comme des passages obligés à tout nouvel immigrant arrivé en Palestine. La représentation du travail agricole comme œuvre de régénérescence nationale parcourt toute la littérature sioniste, qu'elle soit officielle ou non. Elle est véhiculée notamment par les brochures officielles de l'Agence juive comme par les manuels scolaires et le système éducatif israélien. « Il est évident que seul un développement agricole de grande envergure peut constituer un fondement salubre pour le foyer national, dont la création engendrera la nation. Sur les terres de l'exil, les Juifs se sont vu refuser le privilège de boire aux mamelles de la terre, de fondre leur âme avec la terre. […] si l'on veut restituer au peuple juif bien-être de la nation, simplicité de l'innocence et naturel de l'homme, il n'est de cure plus miraculeuse que la culture de la terre[19]. » Dans les premières années de la création d'Israël, les écoles privilégient les programmes d'initiation à la vie agricole. Un des plus célèbres ouvrages pour jeunes enfants met en scène un fils qui ne voit pratiquement pas son père car celui-ci est, toute la journée, aux champs, et qui déclare vouloir devenir paysan plus tard à l'image de son père[20].

Dans le schéma idéologique sioniste, le pionnier agricole occupe ainsi une place centrale dans la mythologie de la fondation politique d'Israël. Figure légendaire avec son cortège de qualifications mythiques et idéalisées, il est au centre de tous les discours officiels, politiques ou littéraires, qui font l'éloge du projet sioniste[21]. Premier président de l'État d'Israël, Chaïm Weizmann déclarait en inaugurant l'institut scientifique Weizmann, le 2 novembre 1949 : « nous vivons dans un pays de pionniers, et nous effectuons une tâche de pionniers en nous appliquant au repeuplement du désert,

18. Toutefois, cette mythologie du travail agricole ne rencontre pas l'adhésion de l'ensemble des sionistes. L'autre grand parti politique sioniste, l'Union des sionistes-révisionnistes créée en 1925 par Vladimir Zeev Jabotinsky, conteste fortement l'idéologie ouvriériste agricole prônée par les sionistes-socialistes. Partisan des thèses libérales, opposé aux concepts marxistes, Jabotinsky défendait le rassemblement de tout le peuple juif en Palestine sur la base sociologique majoritaire en diaspora. Alors que les sionistes-socialistes fondaient leur idéologie nationale sur le renversement de la hiérarchie sociale, les révisionnistes cherchaient l'adhésion des couches moyennes composées d'artisans, de commerçants, de professions libérales, etc., en bref des travailleurs indépendants et non des prolétaires. Il ne s'agissait donc pas de créer une nouvelle classe de travailleurs agricoles, ni de favoriser dans la pratique les implantations agricoles.
19. Extrait d'une brochure officielle de l'Agence juive, *Dapei Aliyah*, n° 14, 1949, cité dans Tom Segev, *Les premiers Israéliens*, Calmann-Lévy, Paris, 1998, pour la traduction française, p. 331.
20. Tom Segev, *Les premiers Israéliens*, *op. cit.*, p. 332.
21. Zeev Sternell, *Aux origines d'Israël. Entre nationalisme et socialisme*, Fayard, Paris, 1996, p. 154.

à l'agriculture et à l'industrie[22] ». Tous les récits relatant les conditions de vie et de travail des premiers immigrants montrent une population en butte à l'adversité du milieu naturel, qu'ils entreprenaient de domestiquer, cultiver, etc. « Les colons asséchaient les marais, plantaient des arbres sur les dunes, creusaient des canaux d'irrigation, dépierraient les champs, construisaient des terrasses et ressuscitaient la terre[23]. » Cet extrait du roman *La Tour d'Ezra* est emblématique des représentations construites autour du travail des colons arrivant en Palestine. D'une terre promise, fantasmée, doit resurgir la terre ancestrale du peuple hébreu. « Les versants des collines étaient partout cultivés jusqu'au sommet, chaque parcelle de terre était utilisée. Des terrasses s'étageaient sur les pentes escarpées, comme au temps de Salomon. La vigne, le grenadier, le figuier y poussaient. De nombreuses pépinières témoignaient des efforts déployés pour l'afforestation de parcelles naguère nues[24]. » La figure mythique du pionnier constitue pendant longtemps un des piliers de la base sociale de l'État hébreu.

Le discours idéologique sioniste sur l'agriculture s'accompagne d'une représentation largement véhiculée d'une Palestine aride, peu cultivée, avant l'arrivée des Juifs. « Rien n'était plus pauvre qu'un village de Palestine à la fin du XIXe siècle. Les paysans végétaient dans les abris de terre battue qui ne convenaient pas à des bêtes. […] Aujourd'hui tout est différent. Ils ont bénéficié de notre grandiose progrès social, qu'ils l'aient voulu ou non. Quand les marais ont été asséchés, quand on a creusé les canaux et planté les eucalyptus qui ont assaini le sol, on a d'abord employé la main-d'œuvre locale, acclimatée et résistante, et on l'a bien payée. Regardez ce champ. Je me souviens, quand j'étais gamin, c'était un marécage. La Nouvelle Société l'a racheté pour peu d'argent et en a fait la meilleure terre du pays[25]. » Représentation classique de la Palestine arabe et qui permet de justifier une occupation de terres en prétextant leur non mise en valeur par la population locale. Le pionnier est là pour délégitimer les accusations d'expropriation d'une population sur une autre et pour conduire le peuple juif dans la mission ardue de reconquête nationale.

C'est « au nom de la vision fantasmatique d'une Palestine rédimée par le travail agricole que quelques milliers de Juifs russes accosteront à Jaffa entre 1904 et 1914[26] ». Des institutions juives se créèrent afin de promouvoir la colonisation agricole en Palestine. En arrivant en Palestine, chaque colon recevait de la part du Fonds national juif une superficie foncière de 100 à 150 *dunums*[27], dont 5 environ étaient irrigués,

22. Hayim Weizmann (1874-1952), *Carnets de l'éducateur juif*, volume III, textes recueillis et traduits par Mochè Catane, Jérusalem, p. 63.
23. Arthur Koestler, *La Tour d'Ezra*, Calmann-Lévy, Paris, 1947, p. 67.
24. Theodor Herzl, *Journal 1895-1904, Le fondateur du sionisme parle*, Morceaux choisis et présentés par Roger Errera, Calmann-Lévy, Paris, 1990, p. 147.
25. Theodor Herzl, *Pays ancien, pays nouveau* (*Altneuland*), 1902, Verlag Hermann Seemann pour l'édition allemande, Paris, Stock pour l'édition française, 1980, p. 259.
26. Alain Dieckhoff, *L'invention d'une nation, Israël et la modernité politique*, Gallimard, Paris, 1993, p. 137.
27. 1 *dunum* = 1 000 mètres^2 = 0,1 hectare.

contractualisés par un bail perpétuel[28]. À la proportion de l'aire irriguée sur le total de la superficie agricole, nous pouvons facilement déduire des difficultés d'approvisionnement hydraulique qui conditionnaient l'extension des surfaces irriguées. Tout au long des années d'édification du futur État hébreu, la colonisation agricole n'a cessé d'être au cœur des préoccupations de l'ensemble des dirigeants sionistes. « Les ouvriers agricoles seront les agents actifs de cette conquête de la terre qui, seule, permettra de faire advenir la patrie hébraïque[29]. » Arthur Ruppin, responsable de l'Office palestinien au sein de l'organisation sioniste mondiale contribue, par une politique d'aides financières et techniques, à l'édification à partir de 1910 des premières *kvoutsot*, structures agricoles collectives, ancêtres des *kibbutzim*. Auteur d'un document d'étude sur les potentialités de cultures en Palestine en intégrant une analyse de ses ressources hydrauliques, il se fixe comme objectif de parvenir à un tiers de la population juive en Israël se consacrant à l'agriculture[30].

Pour le mouvement sioniste, assurer le ravitaillement en eau des lieux de peuplement et des implantations agricoles se présente d'emblée comme l'une des principales tâches. L'eau, ressource vitale pour le développement agricole constitue un élément fondamental de la politique agricole des sionistes. Theodor Herzl met ainsi l'accent sur l'utilisation de la technique dans la gestion des ressources du pays et dans son industrialisation, et surtout il accorde une place décisive à la mise en valeur des ressources aquifères, condition nécessaire au développement de l'agriculture et à la survie du pays. Dans son roman *Pays ancien, pays nouveau*, il fait dire à l'un des personnages principaux : « Les véritables fondateurs du pays ancien-nouveau […] ce furent les ingénieurs hydrauliques. Drainer les marais, irriguer les étendues désertiques, installer un système de conduites électriques, c'est tout le secret de notre réussite[31]. » En effet, la régulation du cours du Jourdain est assurée par les ingénieurs hydrauliques qui ont construit des barrages entre les montagnes et la rive orientale, permettant de capter et d'utiliser toutes les ressources en eau du pays.

La topographie des premières implantations territoriales peut d'ailleurs se lire à la lumière de cette volonté agricole qui exige l'accès aux ressources hydrauliques. Ces premières implantations suivent approximativement un tracé cartographique en forme de « N », qui part du sud de Jaffa, remonte toute la plaine côtière, part dans la vallée de Jesréel (Emek Jesreel, plaine d'Esdraélon), pour redescendre vers la région du sud de Tibériade, et suivre enfin le tracé du lac de Tibériade jusqu'aux abords du plateau du Golan. Dans les années 1920, la PICA possède 20 000 acres de terre sur le plateau du Golan. Par ailleurs, depuis 1921, les institutions sionistes telles que le KKL acquièrent des terres dans la plaine d'Esdraélon (Emek Jezreel), la plus vaste plaine de Palestine, et dans laquelle les opportunités d'eaux souterraines ont été revues à la

28. Arthur Ruppin, *Les Juifs dans le monde moderne*, Payot, Paris, 1934, p. 178.
29. Alain Dieckhoff, *L'invention d'une nation*, *op. cit.*, p. 105.
30. Arthur Ruppin, *Les Juifs dans le monde moderne*, *op. cit.*, p. 35.
31. Theodor Herzl, *Pays ancien, pays nouveau*, *op. cit.*, p. 256.

hausse par rapport aux prévisions initiales. Plus de vingt colonies y sont fondées en l'espace de dix ans. L'exploitation agricole va de pair avec la construction de puits de forage et le développement des progrès techniques dans l'agriculture. Ainsi, la Palestine Jewish Colonisation Association se lance au cours des années 1930-1934 dans un programme systématique de forage de puits artésiens afin de puiser l'eau, nécessaire à l'irrigation, dans les nappes souterraines[32]. La justification d'un approvisionnement hydraulique en volumes suffisants pour développer les implantations territoriales s'est exprimée continuellement par les officiels israéliens depuis la création de l'État. À la veille de l'installation de la conduite d'eau nationale en 1964, la presse israélienne se fait ainsi l'écho des difficultés rencontrées par les implantations agricoles pour l'approvisionnement en eau. Elle note que la maîtrise des ressources en eau continue et continuera au fil des ans à être une donnée essentielle des implantations agricoles[33].

Si le discours israélien officiel a constamment valorisé l'implantation agricole avec ses figures emblématiques du pionnier et du *kibbutz*, la prééminence du secteur agricole est aujourd'hui de plus en plus contestée, à la fois pour des raisons culturelles et économiques, par une société israélienne éprise de modernité occidentale et dont les modes de vie s'éloignent de plus en plus de ceux des premiers migrants. Les années 1980 et 1990 ont ainsi précipité l'effondrement économique des implantations collectivistes agricoles[34]. Cette évolution se traduit par la substitution progressive des activités industrielles aux activités agricoles et par une diminution de la part des travailleurs agricoles dans la population totale des *kibbutzim*. À l'heure actuelle, 15 % seulement des membres travaillent dans l'agriculture[35]. Les *kibbutzim* deviennent de plus en plus des lieux d'habitation et de moins en moins des lieux de production. On est passé aujourd'hui d'une valeur fonctionnelle ou d'usage à une valeur récréative.

Le mythe du désert qui refleurira grâce à l'ardeur et au travail des premiers pionniers, représentation forte qui a nourri l'imaginaire du peuple juif arrivé en Palestine, se réinvestit dans les *kibbutzim* qui inscrivent dans le paysage l'attachement presque spirituel de la société israélienne à une nature domestiquée et travaillée. Ils demeurent de véritables îlots de verdure et de fraîcheur dans un environnement aride. Parcourir les territoires israélien et palestinien amène le voyageur à rencontrer des paysages totalement différents. On passe soudainement de l'olivier noueux des champs palestiniens à terre jaune au laurier rose du *kibbutz* à la végétation luxuriante, aux jardins et aux gazons verts. On peut y voir une survivance de cette idéologie pionnière qui fait de la culture du sol un des piliers de la fondation d'Israël. La littérature sioniste

32. *A Survey of Palestine, prepared in December 1945 and January 1946 for the information of the Anglo-American Committee of Inquiry*, juin 1947, republié par The Institute for Palestine Studies, Washington, D.C, 1991, volume I, p. 375.
33. *L'Observateur du Moyen-Orient et de l'Afrique*, vol.VIII, nº 9, 28 janvier 1964.
34. « Le kibboutz. Où, pourquoi, quand, comment ? », *Zoom sur Israël*, Centre d'Information d'Israël, décembre 1999, p. 4.
35. « Le kibboutz. Où, pourquoi, quand, comment ? », *Zoom sur Israël*, *op. cit.*, p. 11.

a souvent donné lieu à des descriptions de localités agricoles qui dessinent un milieu verdoyant et fleuri : « […] les allées de mélias, les bois et les jardins […]. Et les haies bien taillées, et les allées, et toutes les pelouses, tout parle une langue sans équivoque[36]. » On retrouve ainsi une représentation forte de la terre irriguée, qui incarne, aux yeux des Israéliens, une appropriation achevée par sa mise en valeur.

Si pour les jeunes générations de Tel-Aviv, le *kibbutz*, et plus généralement l'implantation agricole, n'est qu'une lointaine réminiscence des récits sur l'histoire nationale, il reste encore un référent identitaire et une représentation idéologique prégnante dans la société israélienne. Malgré l'effacement de ses objectifs agricoles initiaux, le *kibbutz* demeure une figure fréquemment évoquée dans les discours politiques. Autrement dit, si les fonctions agricoles du *kibbutz* se sont perdues – et en cela, l'accès à l'eau est moins impératif –, la figure imaginaire du *kibbutz* demeure jusque dans ses particularités physiques et géographiques. La fonction symbolique de la végétation et de la culture prennent ici le pas sur une fonction nourricière, incarnée par l'agriculture. Or ces modes idéologiques agricoles conditionnent des politiques de maîtrise et d'exploitation des ressources hydrauliques.

L'accent porté sur le travail agricole, au détriment de certains paramètres d'efficacité et de rationalité économique, sans véritable remise en question critique des incidences qu'il a pu induire sur le développement de la société, ne soulève plus l'enthousiasme unanime d'antan. Au fil des ans apparaissent des interrogations sur l'intérêt réel de perpétuer cette représentation idéologique au sein de la population. Selon Arie S. Issar, spécialiste de l'Institut national de recherche sur le désert, « l'idée de faire fleurir le désert a constitué un des piliers du mouvement sioniste ; mais ce rêve s'est perverti[37] ».

La critique porte notamment sur le caractère économiquement contestable du privilège accordé à l'agriculture, quant aux dépenses hydrauliques qu'elle engendre dans un contexte où l'eau apparaît comme une ressource rare et coûteuse. « Le développement de l'agriculture et la subvention des fermes coopératives ont toujours été des "vaches sacrées", une condition *sine qua non* du sionisme […] Mais, pour le contribuable, subventionner des produits agricoles vendus moins chers que le prix de l'eau qui a servi à les irriguer n'est pas un devoir national, mais une absurdité économique et même en réalité un suicide[38]. » Les statistiques des consommations en eau par secteur économique montrent clairement que l'agriculture figure toujours parmi les secteurs les plus dispendieux. Mais si le secteur agricole est grand consommateur d'eau, son poids est en revanche faible en termes d'emplois, de part du P.N.B et de part dans les exportations pour l'État hébreu. Cette disproportion entre une consommation de plus

36. *Ibid.*, p. 108.
37. *The Guardian*, 6 décembre 1991.
38. *The Jerusalem Post*, 4 janvier 1991, éditorial de Hillel Shuval, intitulé « What to do about water ».

de 60 % de l'eau, une force de travail de 2,5 % et une part de l'agriculture dans le produit national estimée à 2,2 % nourrit les critiques vis-à-vis du maintien de certaines activités agricoles subventionnées[39]. Le 26 juin 2001, la Knesset a décidé de créer une commission d'enquête parlementaire sur l'eau. Un débat très virulent s'est ouvert en Israël sur les choix engagés par les autorités en matière de gestion hydraulique. Les critiques ont été particulièrement ciblées sur l'influence prépondérante des agriculteurs et sur le lobby des Kibbuztniques. Les politiques de l'eau auraient laissé une part trop belle aux revendications corporatistes des agriculteurs sans tenir compte des impératifs d'une gestion économe de l'eau au profit de tous les secteurs de la société[40].

L'agriculture pionnière est un des mythes les plus enracinés et les plus construits de la société israélienne. Il n'a pas seulement guidé les premières générations de pionniers dans l'édification du nouvel État hébreu, il a aussi forgé un modèle idéologique et une structure sociale encore influents aujourd'hui. Toutefois, le poids de ce mythe fondateur n'est pas sans susciter des critiques de plus en plus virulentes au sein même de la société israélienne.

2. L'agriculture comme support d'une construction identitaire palestinienne : une revendication liée à l'eau et à la terre

L'ensemble des publications palestiniennes traitant des questions hydrauliques soulignent immanquablement la nécessité de pouvoir disposer de ressources en eau en quantité suffisante pour le développement du secteur agricole en territoires palestiniens, accordant en cela une place prééminente au secteur agricole dans les fondements économiques et sociaux de l'entité palestinienne. En réalité ils posent en préalable implicite que la société palestinienne est traditionnellement une société rurale et paysanne, dont le développement économique a toujours reposé et repose encore sur l'agriculture. Parallèlement ces publications et ces discours ne manquent pas non plus de souligner les retards et faiblesses du secteur agricole palestinien, pour les imputer aussitôt à l'occupation israélienne. Ils sont jugés comme le fruit d'une politique délibérée d'Israël qui a multiplié les entraves à l'agriculture palestinienne afin de freiner l'essor économique des Palestiniens.

Le discours général des Palestiniens sur l'agriculture offre une vision mythifiée d'une société palestinienne paysanne, avec en corollaire une représentation très sombre du rôle d'Israël dans le développement de leur agriculture. Pour de nombreux responsables palestiniens, « l'agriculture est d'une importance vitale pour les Territoires occupés […] son rôle est crucial tant en Cisjordanie qu'à Gaza, beaucoup plus qu'en Israël et

39. Chiffres tirés du bureau central de statistiques israélien, *Statistical Yearbook for Israel*, n° 47, 1997.
40. *Ha'aretz*, le 6 août 2001.

en Jordanie[41] ». Il s'agit encore d'« accorder la priorité au secteur agricole dans toute perspective de défense de l'économie palestinienne étant donné les faibles possibilités du secteur industriel[42] ». C'est d'ailleurs dans cette logique que l'ensemble des études sur les problèmes hydrauliques en Palestine réclame un meilleur partage des ressources en eau en arguant du développement nécessaire du secteur agricole. La représentation d'une Palestine agricole est notamment véhiculée par de nombreux responsables hydrologues palestiniens afin d'étayer l'argument d'une redistribution des ressources en eau pour l'usage agricole. La réclamation palestinienne de disposer d'eau supplémentaire pour l'agriculture s'accompagne d'une argumentation dénonçant les grosses consommations hydriques à destination des cultures israéliennes très gourmandes en eau comme le blé et le coton, alors que les cultures palestiniennes, type fruits et légumes, nécessitent moins d'eau. Sont également dénoncées les aides substantielles d'Israël à ses agriculteurs, qui découragent les velléités d'économie d'eau et privent ainsi les agriculteurs palestiniens de possibilités d'irrigation supplémentaires.

Les thèmes revendicatifs des Palestiniens, qui dénoncent la confiscation par Israël de leurs terres et de leurs ressources en eau, ne cessent de lier ces deux questions. Les critiques portées par les experts palestiniens sur les accords intérimaires de Taba en septembre 1995 évoquaient du reste l'absence de prise en compte par les textes signés de l'usage agricole de l'eau, reléguant les demandes d'une augmentation de l'approvisionnement hydraulique pour développer le secteur agricole palestinien à une négociation ultérieure. Lors des négociations, les Palestiniens ont d'ailleurs demandé compensation à Israël pour les dommages subis par l'économie et le secteur agricole en particulier.

Si les discours officiels conservent l'image d'une société palestinienne, société rurale et paysanne, la réalité nous renseigne autrement[43]. Les profondes mutations de la structure agraire survenues au cours de la première moitié du XXe siècle avaient déjà contribué à saper les fondements d'une société à dominante agraire dans laquelle la production agricole reposait sur des communautés rurales avec mise en valeur et exploitation collectives de la terre[44]. La Palestine arabe, néanmoins, conservait encore à la fin du mandat anglais un secteur d'agriculture traditionnelle non négligeable[45].

---

41. Jad Isaac, *Optimization of Water in Palestinian Agriculture, Status and Potential for Development*, Bethléem, Cisjordanie, Applied Research Institute Jerusalem (ARIJ), 1995, p. 1.
42. Antoine Mansour, *Palestine : une économie de résistance en Cisjordanie et à Gaza*, Les livres de la Revue d'études palestiniennes, Washington, Institut des études palestiniennes, 1983, p. 170.
43. Sara Graham-Brown, « Impact on the social structure of palestinian society », dans Naseer Aruri (dir.), *Occupation – Israel over Palestine*, Zed Books, Londres, 1984, p. 223.
44. Baruch Kimmerling et Joel S. Migdal, *Palestinians, The Making of a People*, Harvard University Press, Cambridge, 1934, p. 48.
45. Henry Laurens, *L'Orient arabe. Arabisme et islamisme de 1798 à 1945*, Armand Colin, Paris, 1993, p. 65.

L'occupation par Israël en 1967 de la bande de Gaza et de la Cisjordanie, suivie de l'instauration des administrations militaire et civile israéliennes, ont achevé de déstructurer le secteur agricole palestinien. Les décennies d'occupation israélienne ont imprimé les marques d'une intégration contrainte de la société palestinienne dans le système économique israélien et ont conduit à de profonds changements sociaux dans la structure de la société palestinienne. Or dans le schéma d'interdépendance nouée entre l'économie palestinienne et l'économie israélienne, une des incidences notables a trait à la perte d'influence de la classe paysanne. De 45 % de la population active totale en Cisjordanie en 1969, la part de la population active palestinienne travaillant dans le secteur primaire a chuté à 19 % en 1984. La bande de Gaza a connu une baisse comparable. Parallèlement, la part de l'agriculture dans le PIB, durant la période allant de 1969 à 1985, a baissé de 36,4 à 30 % en Cisjordanie et de 28,3 à 17,8 % dans la bande de Gaza[46]. Les mesures israéliennes limitant les activités agricoles palestiniennes, les expropriations de terres pour construire des colonies, mais aussi l'application des nouvelles mesures israéliennes pour le contrôle de l'exploitation des ressources en eau ont conduit à un rétrécissement des zones agricoles accentuant le départ obligé des paysans palestiniens, et essentiellement gazaouis, vers le marché du travail israélien. Les pratiques discriminatoires, concernant le forage des puits, les quotas de consommation d'eau, etc., ont ainsi contribué à la stagnation de l'agriculture palestinienne[47]. Une des premières incidences des contraintes sur l'approvisionnement en eau a été de réduire très fortement la part des cultures irriguées sur l'ensemble des terres agricoles palestiniennes. À la veille de l'*Intifâda* de 1987, seulement 5 % de l'aire totalement cultivée est sous irrigation contre 45 % en Israël[48]. Dix ans plus tard, au moment des accords de Taba de 1995, moins de 10 % des terres cultivées étaient irriguées[49]. L'extension des surfaces irriguées est d'ailleurs une demande constante des Palestiniens intégrée dans leurs projections agricoles. Des estimations ont été faites qui évaluent à près de 712 000 *dunums* le potentiel des terres irrigables[50].

Il est cependant significatif de constater que les Palestiniens insistent plus sur les potentialités agricoles des territoires que sur une analyse des résultats obtenus. L'ARIJ, importante ONG palestinienne travaillant sur le domaine agricole cisjordanien, présente ainsi des tableaux montrant des estimations élaborées par leur bureau, sur les productions potentielles de différentes cultures obtenues grâce à l'emploi de

46. David Kahan, « Agriculture and water resources in the West Bank and Gaza (1967-1987), The West Bank Data Base Project », Jerusalem, *The Jerusalem Post*, 1987, p. 4.
47. Karen Assaf, Nader Al Khatib, Elisha Kally, Hillel Shuval, *A Proposal for the Development of a regional Water Master Plan*, Jérusalem, Israel/Palestine Center for Research and Information (IPCRI), octobre 1993, p. 133.
48. Hisham Awartani, « Agricultural development and policies in the West Bank and Gaza », *op. cit.*, p. 141.
49. Jad Isaac, *A Sober Approach to the Water Crisis in the Middle East*, Applied Research Institute Jerusalem (ARIJ), Bethléem, 1995, p. 3.
50. Karen Assaf, Nader Al Khatib, Elisha Kally, Hillel Shuval, *A Proposal for the Development of a Regional Water Master Plan*, *op. cit.*, p. 134.

techniques modernes d'irrigation[51]. Chiffres purement hypothétiques, ils ont néanmoins, aux yeux des Palestiniens, le mérite de faire valoir les capacités agricoles des territoires et leur sous-développement causé par la politique israélienne. N'indiquant pas une réalité tangible, les évaluations servent une instrumentalisation idéologique. Elles sont là pour susciter ou pour consolider l'idée d'un territoire palestinien à vocation agricole. Ces projections participent plus d'un mode de représentation que d'une réalité affirmée sur le terrain, et visent à présenter l'agriculture comme le principal secteur d'activité de l'économie palestinienne.

Dans les discours croisés des Palestiniens et des Israéliens, la représentation traditionnelle sioniste d'une Palestine désertifiée, peu cultivée avant l'implantation juive, a suscité à l'inverse une réponse véhémente de la part des Palestiniens devant ce qu'ils qualifient de déni historique. Ils dénoncent l'argumentaire israélien comme discours de propagande. « […] ils [les Israéliens] sont imprégnés jusqu'à la moelle par les poèmes de leurs premiers immigrants, sur l'assèchement des marais et la fertilisation du désert, sur le retour au paradis après l'enfer des guerres interminables […][52] ». Ils récusent également l'idée qu'avant l'arrivée des sionistes en Palestine, le pays était sous-développé sur le plan agricole, et que les ressources en eau n'étaient pas exploitées à des fins agricoles. « Contrairement à ce que laisse entendre la plupart de la documentation israélienne sur l'eau, qui voudrait que seuls les juifs aient exploité les eaux de Palestine avant la création d'Israël, les Palestiniens d'alors utilisaient beaucoup plus d'eau pour l'irrigation. Au milieu des années 1940, la terre irriguée comprenait environ 500 000 *dunums* dont la moitié était plantée de citrons de manière à peu près égale par les juifs et les arabes. Mais l'aire de culture des légumes était trois fois plus importante du côté arabe que du côté juif, ce qui suggère un plus grand usage de l'eau par les Palestiniens[53]. »

Les années d'occupation israélienne ont vu émerger de nouveaux groupes sociaux générés par les liens entretenus avec la puissance occupante, bouleversant ainsi la structure de la société palestinienne[54]. Aujourd'hui la population active palestinienne occupe principalement des emplois d'ouvriers ou employés dans les secteurs d'activité économique israéliens. Main-d'œuvre bon marché, pour moitié employée sans être déclarée dans des branches comme la construction, l'hôtellerie, les services et surtout l'agriculture, elle est soumise aux aléas économiques et politiques générés par la situation de conflit persistant entre les deux populations. Parallèlement, la

51. Jad Isaac, *Optimization of Water in Palestinian Agriculture, Status and Potential for Development*, Applied Research Institute Jerusalem (ARIJ), Bethléem, 1995, p. 6-12.
52. Mahmoud Darwich, *Palestine mon pays, L'affaire du poème*, Minuit, Paris, 1988, p. 52.
53. Sharif Elmusa, *Negotiating Water : Israel and the Palestinians,* Institut des études palestiniennes, Washington D.C., 1996, p. 17.
54. Salim Tamari, « Factionalism and class formation in recent palestinian history », Roger Owen (dir.), *Studies in the Economic and Social History of Palestine in the Nineteenth and Twentieth Centuries*, St. Anthony's College, Oxford, 1982, p. 180.

population palestinienne réfugiée a subi depuis 1948 un double processus de perte identitaire. On observe ainsi « une perte de ses bases paysannes et une prolétarisation croissante, accompagnée d'une extrême précarité de l'emploi et des revenus[55] ».

Face à l'occupation israélienne et à ses conséquences, des organisations non gouvernementales palestiniennes se sont investies afin de pallier les problèmes rencontrés par les paysans palestiniens. La plus importante de ces ONG à but non lucratif travaillant dans le domaine agricole est le PARC (Palestinian Agricultural Relief Committees)[56]. Créé en 1983, il définit comme premiers objectifs, d'une part, la protection et l'augmentation des terres agricoles ainsi que leur productivité, et, d'autre part, la valorisation optimale des ressources en eau disponibles[57]. Ce travail de terrain associatif a éclos à la faveur de la dynamique de mobilisation amorcée par l'*Intifâda* et avec l'émergence d'une société civile. Le mouvement de résistance nationale, déclenché en décembre 1987, amène la population palestinienne à remettre en question les formes d'organisations sociales et productives mises en place, et à modifier son rapport à la terre et aux ressources naturelles. La résistance à la puissance occupante prend notamment la forme de comités populaires (*Al-lejneh*) créés afin d'organiser l'entraide entre les habitants d'un même quartier dans tous les domaines de la vie quotidienne. Une de leurs activités, tournées vers le développement de l'économie domestique, consiste à organiser la culture des jardins et l'élevage des animaux, cherchant ainsi à subvenir aux besoins alimentaires minimaux de manière autarcique, en boycottant les sources d'approvisionnement israéliennes[58].

Les mesures de répression de la révolte palestinienne prises par les autorités israéliennes ont visé le secteur agricole, dans sa valeur économique et symbolique. Des communautés agricoles palestiniennes se sont vu interdire de semer, récolter, cultiver et commercialiser leurs produits. Nourrir le bétail, même, était un acte qui enfreignait les interdictions israéliennes. La manifestation répressive la plus durement ressentie par la population palestinienne est la destruction de champs d'oliviers par les militaires israéliens en représailles à des actes de violence de Palestiniens. Justifiées au nom de raisons de sécurité, ces destructions cherchaient à détruire les signes tangibles de l'attachement des Palestiniens à leur terre, symbolisé notamment par l'olivier.

La glorification de l'économie domestique, qui coïncide avec un des mots d'ordre de l'*Intifâda* à savoir le retour au travail de la terre, relève d'une position idéologique développée au début des années 1980, le *sumûd* (« tenir bon »). Qualifié souvent de résistance passive, ce mode de résistance palestinienne à l'occupation

55. Nadine Picaudou, *Le mouvement national palestinien, genèse et structures*, L'Harmattan, Paris, 1989, p. 89.
56. Comités d'assistance agricole palestinienne.
57. *Palestinian Agricultural Relief Committees* (P. A.R.C), publication de présentation faite par l'O.N.G pour ses quinze ans d'existence 1983-1998, Ramallah, 1998.
58. Sylvie Mansour, *Des enfants et des pierres, Enquête en Palestine occupée*, Les livres de la Revue d'études palestiniennes, Washington, Institut des études palestiniennes, 1989, p. 107.

israélienne fonde sa stratégie sur une idéologie de survie en incitant la population palestinienne à adopter une attitude qui lui permette de rester le plus longtemps possible sur le sol palestinien avant sa libération nationale. Le *sumûd* a évolué par la suite en une forme d'affirmation des vertus traditionnelles de la société rurale, qui passe entre autres par une revalorisation de l'attachement à la terre, de l'autosuffisance, etc. Se sont superposées des représentations fortes qui définissent la structure de la société selon des paramètres de société paysanne. Stigmatisé par d'aucuns pour son caractère régressif, le terme a fini par prendre un sens péjoratif. Le *sumûd* a, dans les faits, consolidé les forces conservatrices de la société palestinienne.

> L'attachement à la terre a pris la forme d'une glorification d'une société paysanne qui n'avait jamais existé en réalité. Le thème de la fécondité s'est inscrit en parallèle à la paranoïa du nationalisme juif devant la croissance démographique arabe. Et la recherche de l'autosuffisance devint une recherche de l'autarcie, une perspective aveugle aux réalités économiques de la domination israélienne et des forces du marché[59].

La force de la représentation d'une Palestine, société rurale et paysanne, tient aussi dans le travail de mémoire autour des lieux d'habitat, de cultures agricoles, etc. Pour la population palestinienne, quitter sa terre, quitter son village signifiait perdre son identité collective. La topographie particulière du village palestinien, aménagé en unité de production agricole, consacre une mémoire collective des lieux villageois qui s'accompagne nécessairement de la mémoire des champs, des oliviers, etc.[60]. Profondément intégré dans le paysage alentour de plantations et de cultures, le village, « berceau et gardien des valeurs et des traditions arabes[61] », entretient la préservation de l'identité palestinienne. L'appartenance à un village perpétue les traditions de valeurs rurales et cimente un sentiment national plus fort d'attachement à la terre. Source de tout un patrimoine et de valeurs nées de ce mode de vie rural et paysan, le souvenir du village quitté renvoie immanquablement à la perte de la terre et de ses ressources.

Si les profondes modifications observées au cours du XXe siècle ne permettent plus aujourd'hui de qualifier la société palestinienne de paysanne à proprement dit, elle est néanmoins restée rurale quant au lieu d'habitat. Près des deux tiers de la population résident à la campagne. Cela participe également d'une volonté de demeurer sur le territoire, forme de réponse à la politique de conquête territoriale israélienne. Il demeure pourtant une représentation forte au sein de la population palestinienne, de

---

59. Salim Tamari, « Dynamiques sociales et idéologies de résistance en Cisjordanie », dans Camille Mansour, *Les Palestiniens de l'intérieur*, Les Livres de la Revue d'études palestiniennes, Institut des études palestiniennes, Washington, 1989, p. 181.
60. Hallah Ghazzawi, « La mémoire du village et la préservation de l'identité palestinienne », *Cahiers d'études stratégiques*, École des hautes études en sciences sociales, Groupe de sociologie de la défense, « Palestine, mémoire et territoires », nº 14, 2e trimestre 1989, p. 22.
61. *Ibid.*, p. 18.

se définir en société à dominante rurale et paysanne. La pérennité de cette représentation dans la société d'aujourd'hui se justifie par une volonté de conserver des référents présents avant l'occupation israélienne. Elle perpétue l'image d'une Palestine agricole et rurale antérieure à la *Nakba*. En véhiculant cette représentation, les Palestiniens cherchent à construire un système de référents identitaires, dans lesquels la terre et l'eau sont indissociablement liés pour fédérer la mémoire palestinienne de la terre perdue. L'image d'une société palestinienne rurale et agricole, encore entretenue par la majorité des Palestiniens, répond à leur revendication de souveraineté et à une profonde aspiration nationale. Ainsi se comprend la construction « mythologisée » du Palestinien paysan, dont la représentation pérennisée sert à fonder en légitimité les revendications actuelles territoriales et hydrauliques.

Bibliographie

Assaf, Karen, Nader Al Khatib, Elisha Kally et Hillel Shuval, *A Proposal for the Development of a Regional Water Master Plan*, Jérusalem, Israel/Palestine Center for Research and Information (IPCRI), octobre 1993.

Awartani, Hisham, « Agricultural development and policies in the West Bank and Gaza », dans George T. Abed (dir.), *The Palestinian Economy, Studies in Development under Prolonged Occupation*, Londres, Routledge, 1988.

Chouraqui, André, *L'univers de la Bible*, tome III, Paris, Éditions Lidis, 1983.

Darwich, Mahmoud, *Rien qu'une autre année, Anthologie poétique 1966-1982*, traduit de l'arabe par Abdellatif Laâbi, Paris, Éditions de Minuit, 1983.

Dieckhoff, Alain, *L'invention d'une nation*, Paris, Gallimard, 1993.

Eliade, Mircea, *Traité d'histoire des religions*, Paris, Payot, 1983.

Elmusa, Sharif S., *Negotiating Water : Israel and the Palestinians,* Washington, Institut des études palestiniennes, 1996.

Ghazzawi, Hallah, « La mémoire du village et la préservation de l'identité palestinienne », *Cahiers d'études stratégiques*, École des hautes études en sciences sociales, Groupe de sociologie de la défense, « Palestine, mémoire et territoires », n° 14, 2e trimestre 1989.

Graham-Brown, Sara, « Impact on the social structure of palestinian society », dans Naseer Aruri (dir.), *Occupation – Israel over Palestine*, Londres, Zed books, 1984.

Granott, Abraham, *La politique agraire mondiale et l'expérience d'Israël*, Paris, Presses universitaires de France, 1957.

Herzl, Theodor, *Pays ancien, pays nouveau* (*Altneuland*), 1902, Verlag Hermann Seemann pour l'édition allemande, Paris, Stock pour l'édition française, 1980.

Hidiroglou, Patricia, *L'eau divine et sa symbolique*, Paris, Albin Michel, 1994.

Isaac, Jad, *Optimization of Water in Palestinian Agriculture, Status and Potential for Development*, Bethléem, Cisjordanie, Applied Research Institute Jerusalem (ARIJ), 1995.

Issar, Arie S., *Tu frapperas le rocher et l'eau en jaillira… Ressources en eau : mythologies et civilisations dans les pays de la Bible,* Paris, Springler-Verlag France, 1994.

Kahan, David, « Agriculture and water resources in the West Bank and Gaza (1967-1987) – The West Bank Data Base Project », *The Jerusalem Post*, 1987.

Kimmerling, Baruch et Joel S. Migdal, *Palestinians, The Making of a People*, Cambridge, Harvard University Press, 1934.

Koestler, Arthur, *La Tour d'Ezra*, Paris, Calmann-Lévy, 1947.

Laurens, Henry, *L'Orient arabe, Arabisme et islamisme de 1798 à 1945,* Paris, Armand Colin, 1993.

Libiszewski, Stephan, *Water Disputes in the Jordan Basin Region and their Role in the Resolution of the Arab-Israeli Conflict*, *Environment and Conflicts Project,* ENCOP, Occasional Paper n° 13, août 1995.

Mansour, Antoine, *Palestine : une économie de résistance en Cisjordanie et à Gaza*, Les livres de la Revue d'études palestiniennes, Washington, Institut des études palestiniennes, 1983.

Mansour, Sylvie, *Des enfants et des pierres, Enquête en Palestine occupée*, Les livres de la Revue d'études palestiniennes, Washington, Institut des études palestiniennes, 1989.

Masson, Denise, *L'eau, le feu, la lumière d'après la Bible, le Coran et les traditions monothéistes*, Paris, Desclée de Brouwer, 1985.

Picaudou, Nadine, *Le mouvement national palestinien, genèse et structures*, Paris, L'Harmattan, 1989.

Ruppin, Arthur, *Les Juifs dans le monde moderne*, Paris, Payot, 1934.

Segev, Tom, *Les premiers Israéliens*, Paris, Calmann-Lévy, 1998.

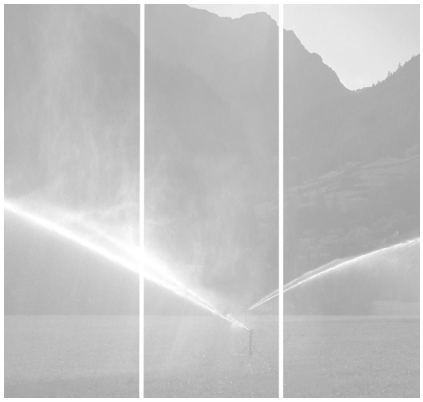
Sternell, Zeev, *Aux origines d'Israël. Entre nationalisme et socialisme*, Paris, Fayard, 1996.

Tamari, Salim, « Factionalism and class formation in recent palestinian history », dans Roger Owen (dir.), *Studies in the Economic and Social History of Palestine in the Nineteenth and Twentieth Centuries*, Oxford, St. Anthony's College, 1982.

Weizmann, Hayim, *Carnets de l'éducateur juif*, volume III, textes recueillis et traduits par Mochè Catane, Jérusalem.

Chapitre

9



Le Tigre et l'Euphrate
Les fleuves de la discorde

Frédéric Lasserre

Si ton ennemi a soif, donne-lui à boire
Proverbes 25:21

Le partage des eaux de l'Euphrate est un autre exemple de situations potentiellement très conflictuelles, avec, à deux reprises, leur éclatement évité de justesse, autant que l'on puisse juger des actions entreprises par les protagonistes au sujet du partage de l'eau. En 1975, un violent différend a opposé l'Irak et la Syrie, dispute provoquée par la décision syrienne de construire un important réservoir sur l'Euphrate à Tabqa. À partir de 1990, les projets turcs de mise en valeur des bassins de l'Euphrate et du Tigre ont provoqué une rapide dégradation des relations avec la Syrie et l'Irak. En 1998, afin de faire plier Damas, qui utilisait la carte de la guérilla kurde pour faire céder Ankara, la Turquie a mobilisé ses troupes à la frontière syrienne et menacé la Syrie d'une invasion. La rhétorique militaire, dans cette région, a déjà été mobilisée plus d'une fois dans des conflits portant sur le partage de l'eau.

1. Des fleuves qui descendent des montagnes turques

La question du partage des eaux des bassins de l'Euphrate et du Tigre n'est pas récente : l'article 109 du traité de Lausanne de 1923 stipule la nécessité de la formation d'une commission mixte regroupant les trois États de la région, la Turquie, la Syrie sous mandat français, l'Irak sous mandat britannique, chargée de gérer les litiges qui pourraient naître des projets d'aménagement hydrauliques[1]. Mais, à l'époque, les eaux des deux fleuves étaient essentiellement exploitées par les deux pays d'aval, la Syrie et l'Irak : la clause du traité était destinée à protéger leur position : le même traité stipulait que la Turquie devait consulter l'Irak avant d'entreprendre tout chantier hydraulique.

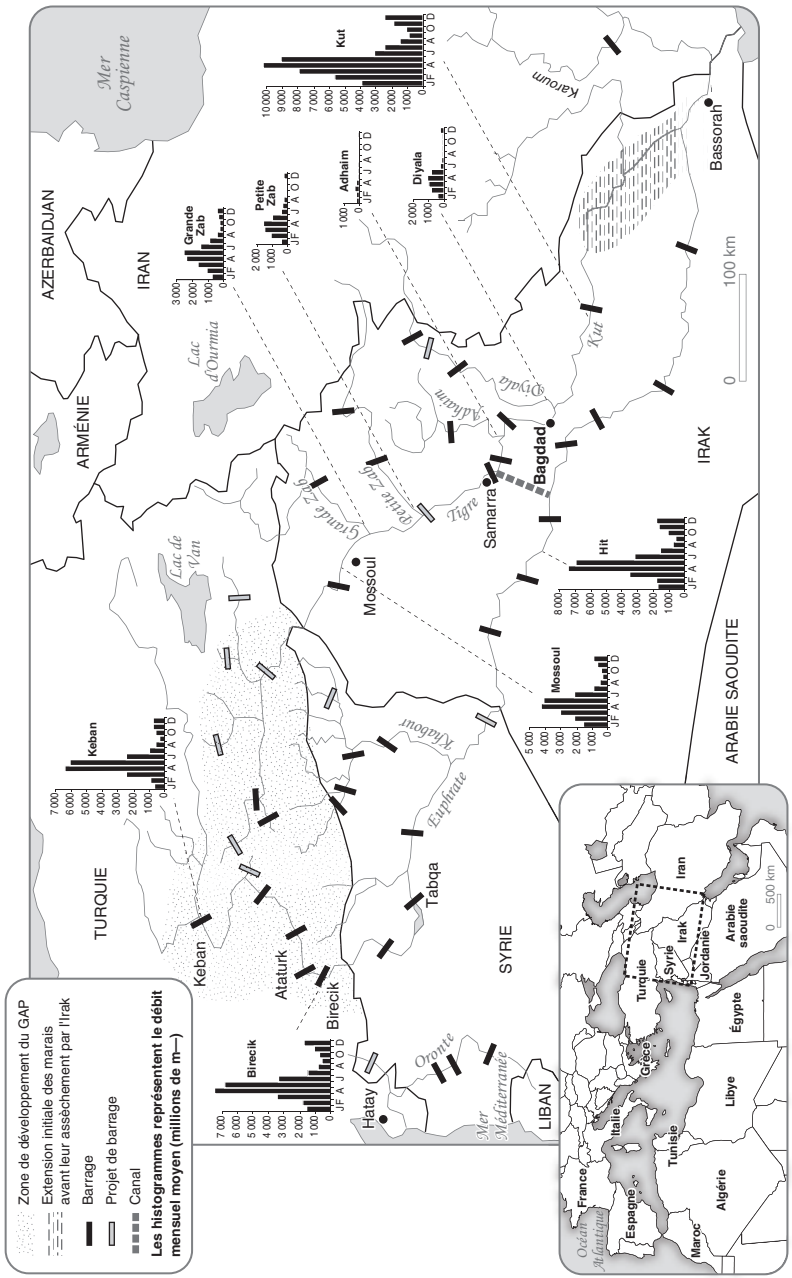
C'est sur le territoire de la Turquie que se draine 98 % du volume de l'Euphrate et 45 % de celui du Tigre (figure 9.1). Les deux fleuves fournissent, en 2000, 28 % de l'eau consommée en Turquie[2]. Pays d'amont, la Turquie entend bien mettre en valeur ses ressources hydrauliques relativement abondantes dans un Moyen-Orient où l'eau devient rare. À partir de 1989, elle a conçu et mis en œuvre, sans financement de la Banque mondiale faute d'accord avec ses voisins d'aval, la Syrie et l'Irak, un énorme projet d'aménagement des bassins versants des deux fleuves, le Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP). Le GAP, dont le coût total était évalué en 1997, de façon optimiste, à 32 milliards de dollars, prévoit la construction de 22 barrages d'une capacité totale de 60 km^3, de 19 centrales électriques pour une puissance totale de 7 400 MW, et l'irrigation de 1,7 millions d'hectares (1,08 million d'hectares sur le bassin de l'Euphrate, et 600 000 hectares sur le Tigre), ce qui consommerait entre 16 et 22 km^3 d'eau par an. Prévue initialement pour 2005, la fin des travaux a été repoussée à 2029, faute de financement adéquat.

C'est à la fin des années 1960 que s'est précisée l'idée de mettre à profit les importantes réserves en eau de l'est du plateau anatolien pour susciter son développement. D'énormes chantiers sont alors lancés par le gouvernement turc, qui a développé une solide tradition d'ingénierie hydraulique pour mettre en valeur le potentiel du pays : en 1997, 681 barrages de plus de 15 mètres étaient exploités ou en construction[3]. Dans le sud-est anatolien, le barrage de Keban, entamé en 1965, est achevé en 1973 ; viennent ensuite ceux de Karakaya (1976-1987), Atatürk (1983-1990), Çamgazi (1990-1998), Karkamış (1996-1999), Birecik (1993-2000) sur l'Euphrate ; ceux de Kralkızı (1985-1997), Dicle (1986-1998), Batman (1986-1998) sur le Tigre (voir tableau 9.1).

---

1. Habib Ayeb, *L'eau au Proche-Orient : la guerre n'aura pas lieu*, Karthala-CEDEJ, Paris, 1998, p. 105.
2. Arun Elhance, *Hydropolitics in the Third World ; Conflict and Cooperation in International River Basins*, Institute of Peace Press, Washington, 1999, p. 139.
3. Mehmet Tomanbay, « Turkey's water potential and the Southeast Anatolia Project », dans David Brooks et Ozay Mehemt (dir.), *Water Balances in the Eastern Mediterranean*, IDRC, Ottawa, 2000, p. 125.

Figure 9.1.
Le bassin du Tigre et de l'Euphrate



Sources : Georges Mutin, *L'eau dans le monde arabe*, Ellipses, Paris, 2000, p. 65, 72 ; Arun Elhance, *Hydropolitics in the Third World. Conflict and Cooperation in International River Basins*, United States Institute of Peace Press, Washington, 1999, p. 126 ; Tarek Majzoub, *Les fleuves du Moyen-Orient*, L'Harmattan, Paris, 1994, p. 121 ; Arnon Soffer, *Rivers of Fire. The Conflict over Water in the Middle East*. Rowman & Littlefield, Lanham, 1999, p. 97 ; Nuri Kliot, *Water Resources and Conflict in the Middle East*, Routledge, Londres, 1994, p. 103 ; Masahiro Murakami, *Managing Water for Peace in the Middle East – Alternative Strategies*, United Nations University Press, Tokyo, 1995, p. 40 ; General Directorate of State Hydraulic Works, <http://www.dsi.gov.tr>. Southeastern Anatolia Regioal Development Administration, <http://www.gap.gov.tr/gapeng.html>.

Tableau 9.1.
État des barrages du GAP en 2008

Barrage	Mise en service	Capacité normale (millions de m³)	Puissance installée, en MW	Surface irriguée, en ha
Bassin de l'Euphrate				
Keban	1973	31 000	1 360	
Karakaya	1987	9 580	1 800	–
Atatürk	1990	48 700	2 400	733 281
Çamgazi	1998	56	(irrigation)	7 430
Karkamış	1999	157	180	–
Birecik	2000	1 220	672	53 030
Hancağiz	2002	100	(irrigation)	10 736
Kayacik	2002	116	(irrigation)	14 740
Kemlin	Planifié		(irrigation)	1 930
Gömikan	Programmé		(irrigation)	7 762
Koçali	Programmé		40	21 605
Sarimtaş	Programmé		28	–
Büyükçay	Programmé		30	12 322
Kahta	Programmé		75	77 824
Çataltepe	Étude de faisabilité		7	71 598
Besni	Planifié		(irrigation)	2 820
Ardil	Planifié		(irrigation)	3 535
Bassin du Tigre				
Kralkızı	1997	1 919	94	130 159
Dicle	1998	595	110	
Batman	1998	1 175	198	37 351
Ilisu	En chantier	10 400	1 200	–
Cizre	Programmé		240	121 000
Silvan	Programmé		150	257 000
Kayser	Faisabilité		90	
Garzan	Faisabilité		90	3 700

Sources : I.H. Olcay Ünver, « Southeastern Anatolia Project (GAP) », *Water Resources Development*, vol. 13, nº 4, p. 453-483, 1997 ; DSI Southeastern Anatolian Project – GAP, <http://www.dsi.gov.tr/> et <http://www.gap.gov.tr>.

Le gouvernement turc voit, dans ce projet du GAP, un atout majeur dans sa politique économique globale, avec la perspective d'une production hydroélectrique importante : pour atteindre son objectif de 5 % de croissance annuelle fixé en 1990, la Turquie devait planifier le doublement de sa production électrique tous les 10 à 15 ans[4]. Surtout, Ankara voit dans ce projet la perspective d'assurer la mise en valeur du sud-est anatolien une réponse définitive aux demandes d'autodétermination de la population kurde de cette région.

2. Une politique d'aménagement qui conduit au conflit

Le régime des deux fleuves est comparable : il est de type pluvio-nival, c'est-à-dire caractérisé par de fortes crues printanières issues de la fonte des neiges du plateau anatolien ; mais ces crues sont trop tardives pour les récoltes d'hiver, trop précoces pour les cultures d'été. Les débits annuels moyens des deux fleuves, de plus, sont extrêmement irréguliers, présentant des variations d'un rapport de 1 à 4 sur leur cours en Turquie, et très concentrés dans le temps : 42 % du débit annuel de l'Euphrate s'écoule en avril et mai ; 53 % du débit du Tigre s'écoule de mars à mai. D'août à octobre, le débit du Tigre ne représente que 7 % de son débit total. Ces caractéristiques hydrologiques militent fortement en faveur d'un aménagement au moyen de grandes retenues d'eau, tant afin de régulariser le cours des fleuves que de pouvoir exploiter la ressource lorsqu'elle est utile, mais n'est plus disponible dans le cours naturel des fleuves[5].

Les modules annuels totaux du Tigre et de l'Euphrate sont de 48,7 km^3 et de 35 km^3, respectivement ; le Tigre, cependant, est peu propice à l'aménagement de projets d'irrigation de par la topographie de son bassin versant : les 22 km^3 prévus par le GAP viendront donc principalement de l'Euphrate, à moins de construire d'importants canaux de dérivation. Or, en 1965, la Syrie avait fixé sa dotation minimale vitale pour l'Euphrate à 14 km^3 et l'Irak à 18 km^3, les deux pays se partageant ainsi pratiquement l'intégralité du débit du fleuve à son entrée en Syrie. Les nouveaux projets d'irrigation turcs ne peuvent donc, apparemment, que se faire au détriment des quantités d'eau qui aboutissent chez les voisins d'aval, qui connaissent des problèmes de disponibilité d'eau de plus en plus graves. De surcroît, il faut remplir les immenses réservoirs, ce qui diminue considérablement le débit des fleuves. En 1991, à la faveur de la seconde guerre du Golfe, la Turquie avait discrètement mais unilatéralement

4. Natasha Beschorner, « Le rôle de l'eau dans la politique régionale de la Turquie », *Maghreb-Machrek*, n° 138, octobre-décembre 1992, p. 51.
5. Masahiro Murakami, *Managing Water for Peace in the Middle East – Alternative Strategies*, United Nations University Press, Tokyo, 1995, p. 39 ; Georges Mutin, *L'eau dans le monde arabe*, Ellipses, Paris, 2000, p. 66.

fermé les vannes du nouveau barrage Atatürk, imposant *de facto* un débit inférieur à 500 m^3/s au passage de la frontière syrienne, débit qu'elle s'était pourtant engagée à respecter. L'Irak avait alors menacé de bombarder les barrages turcs.

Aujourd'hui, la Turquie fait valoir qu'une fois le projet achevé, le débit de l'Euphrate serait régularisé grâce aux réservoirs, alors qu'il lui arrivait de tomber à 150 m^3/s lors des étiages ; mais elle ne parle plus de garantie de débit. Ankara fait également valoir que ses prélèvements sont moindres que ceux des deux pays d'aval, alors que l'essentiel de l'eau provient du territoire turc. Le gouvernement turc souligne aussi que, pendant de nombreuses années, la Turquie n'a pas mis en valeur son potentiel hydraulique, et qu'il n'est donc que juste qu'elle profite à son tour de cette ressource. En fait, la principale difficulté de cette question consiste à trouver une adéquation entre les quantités d'eau disponibles et les besoins affichés par les pays riverains, qui dépassent de loin les ressources disponibles (tableaux 9.2 et 9.3).

La Syrie et l'Irak se trouvent ainsi placés dans une très inconfortable situation de dépendance à l'égard de la Turquie. L'Irak fait notamment valoir que toute l'eau de l'Euphrate provient de l'extérieur de son territoire (51 % du débit du Tigre provient des montagnes du nord de l'Irak), alors que le fleuve fournit 37 % des eaux d'irrigation du pays[6]. De plus, la Syrie et l'Irak s'efforcent de faire valoir la notion de droits acquis que leur ancienne exploitation des eaux leur conférerait[7]. Il semble que, si la Turquie achève l'intégralité des projets du GAP, la réduction du débit de l'Euphrate affectera durablement la Syrie et l'Irak : le débit d'été sera trop faible pour assurer le développement agricole prévu en Syrie et le débit à l'entrée en territoire syrien devrait passer de 500 m^3/s à 300 m^3/s.

D'ores et déjà, il s'avère que le débit de l'Euphrate est durablement affecté, puisque l'eau du réservoir Atatürk est détournée, pour un tiers du débit du fleuve, vers le bassin versant du Tigre. Dès 1995, la Syrie constate que le débit qu'elle reçoit est passé de 22 milliards m^3 avant la mise en eau des barrages turcs, à 13 milliards m^3 par an. Confrontée à une baisse trop radicale du débit de l'Euphrate, Damas serait tentée d'augmenter ses prélèvements dans le Yarmouk, ce qui déclencherait une vive réaction de la Jordanie et d'Israël[8].

Quels sont les impacts probables du GAP sur les débits des deux fleuves ? Des estimations ont été produites par les hydrologues Kolars et Mitchell (1991), dans un texte publié avec l'aval des autorités turques et donc peu susceptible de complaisance

6. Georges Mutin, L'*eau dans le monde arabe*, *op. cit.*, 2000, p. 75-76.
7. Habib Ayeb, *L'eau au Proche-Orient*, *op. cit.*, 1998, p. 112 ; Ali Çarkoglu et Mine Eder, « Domestic concerns and the water conflict over the Euphrates-Tigris River Basin », *Middle Eastern Studies*, vol. 37, nº 1, 2001, p. 58.
8. Jacques Sironneau, *L'eau, nouvel enjeu stratégique mondial*, Économica, Paris, 1996, p. 43.

Tableau 9.2.
Potentiel et demande d'eau des trois principaux pays des bassins du Tigre et de l'Euphrate

	Potentiel propre (milliards de m³)	Part (%)	Utilisation souhaitée (milliards de m³)	Part (%)
		Euphrate		
Turquie	31,58	88,5	18,42	35
Syrie	4,00	11,5	11,30	22
Irak	0,00	0,0	23,00	43
Total	35,58		52,72	
		Tigre		
Turquie	25,24	51,8	6,87	13
Syrie	0,00	0,0	2,60	4
Irak	23,43	48,1	45,00	83
Total	48,67		53,47	

Estimations d'origine turque. Le potentiel propre représente l'eau provenant du territoire du pays. À noter que les sources turques gomment la contribution iranienne au bassin du Tigre, gonflant artificiellement le potentiel irakien propre sur ce fleuve, des chiffres que contredisent ceux du tableau 9.3.

Sources : *Water disputes in the Euphrates-Tigris Basin*, Ministère des Affaires étrangères, République de Turquie, <http://www.mfa.gov.tr/grupa/ad/adg/adgb/chap1c.htm>, 1996, consulté le 29 octobre 2001 ; Georges Mutin, *L'eau dans le monde arabe*, Ellipses, Paris, 2000, p. 80.

Tableau 9.3.
Part du bassin et contribution au débit des pays du bassin du Tigre et de l'Euphrate, en %

	Euphrate		Tigre	
	Bassin	Débit	Bassin	Débit
Turquie	35	88	12	40
Syrie	20	12	2	0
Irak	45	0	53	51
Iran	0	0	33	9

Sources : Ibrahim Kaya, « The Euphrates-Tigris basin : An overview and opportunities for cooperation under international law », *Arid Lands Newsletter*, vol. 44, automne/hiver 1998 ; Arnon Soffer, *Rivers of Fire : The Conflict Over Water in the Middle East*, Rowman & Littlefield, 1999.

en faveur de la Syrie et de l'Irak, et par la géographe Nuri Kliot (1994)[9]. Leurs travaux soulignent que la réalisation complète des travaux du GAP aboutirait à une réduction du débit de l'Euphrate de 16,9 milliards de m^3, soit 70 % de son débit naturel, pour un débit de seulement 299 m^3/sec à la frontière syro-turque, soit 60 % du débit minimum de 500 m^3/sec garanti par Ankara à la Syrie. Des sources turques non officielles font état d'une diminution de 50 % du débit de l'Euphrate et de 66 % du Tigre[10]. Par ailleurs, si la Syrie menait à bien l'ensemble de ses projets de développement de l'irrigation, l'Irak ne disposerait plus que de 20 % de son débit de l'Euphrate ; après utilisation en Irak, le fleuve se retrouverait à sec à son point de jonction avec le Tigre, à Qurna[11].

En 1990, la Syrie et la Turquie ont menacé d'en venir aux armes pour régler leur profond différend[12]. Quant à l'Irak, il devra se contenter d'un débit du fleuve réduit de 75 %. L'impact du GAP sur le Tigre est encore inconnu, car les projets turcs d'aménagement de ce fleuve ne sont pas prioritaires[13].

Mais, si les positions syrienne et irakienne se rejoignent parfois pour exiger d'Ankara que le débit de l'Euphrate soit augmenté, la Turquie a beau jeu de jouer sur les divisions entre les deux rivaux arabes. En 1974, la Syrie a entamé la construction du barrage de Tabqa sur l'Euphrate, ce qui a réduit le volume disponible pour son voisin irakien. Les tensions ont dégénéré en conflit ouvert, des troupes ont été massées à la frontière commune. Bagdad reprochait de plus à la Syrie sa stratégie militaire dans la défaite de la guerre du Kippour de 1973. Une médiation saoudienne et soviétique empêcha le déclenchement de la guerre en 1975, mais les relations entre les deux voisins restèrent exécrables sur tous les plans, y compris celui de la politique hydraulique.

---

9. John Kolars et William Mitchell, *The Euphrates River and the Southeast Anatolia Development Project*, Carbondale, Southern Illinois University Press, 1991 ; Nuri Kliot, *Water Resources and Conflicts in the Middle East*, Routledge, Londres, 1994.
10. Marwa Daoudy, *Le partage des eaux entre la Syrie, l'Irak et la Turquie. Négociation, sécurité et asymétrie des pouvoirs*, CNRS Éditions, Paris, 2005, p. 122 ; U. Ozis, « Southeast Anatolian Project in Turkey », *Proceedings of the International Symposium on Water Resources in the Middle East : Policy and Institutional Aspects*, Urbana (Illinois), 24-27 octobre 1993, cité par Daoudy, 2005, p. 122 ; Serdar Güner, « The Turkish-Syrian war of attrition : The water dispute », *Studies in Conflict and Terrorism*, vol. 20, 1997, p. 108.
11. Daoudy, 2005, p. 126-127.
12. Frédéric Lasserre, « Le prochain siècle sera-t-il celui des guerres de l'eau ? », *Revue internationale et stratégique*, nº 33, 1999.
13. Marwa Daoudy, « Entre le Tigre et l'Euphrate : une négociation en eaux troubles », *Les Cahiers de l'Orient*, nº 44, 1996 ; Serdar Güner, « The Turkish-Syrian war of attrition : The water dispute », *Studies in Conflict and Terrorism*, vol. 20, 1997, p. 108.

3. L'eau et la question kurde

L'attitude du gouvernement turc n'est pas dissociable de la question kurde et des mouvements politiques en faveur de l'indépendance du Kurdistan. En effet, Ankara a estimé que la seule façon de régler cette épineuse question était la mise en valeur économique du pays kurde, soit le sud-est anatolien, ce qu'elle estime possible grâce à l'irrigation et à l'hydroélectricité pour développer le secteur industriel.

Outre les avantages économiques pour l'ensemble du pays, en particulier la production électrique, Ankara voit dans la mise en valeur du sud-est anatolien, une réponse définitive aux demandes d'autodétermination de la population kurde de cette région. Le niveau de vie moyen de la population de l'est anatolien était inférieur de 47 % à la moyenne turque en 1985[14]. En permettant aux Kurdes de voir leur niveau de vie s'améliorer sensiblement, Ankara espérait, ainsi que le suggéraient depuis longtemps les Kurdes modérés ou plus proches du gouvernement turc, saper le désir d'autonomie, voire d'indépendance qui était notamment à l'origine de la guérilla menée par le PKK[15], très active à partir de 1984. Les projets présentaient en outre un aspect pratique : ils impliquaient des travaux d'infrastructure routière majeurs, ce qui désenclaverait la région, une condition de son développement économique certes, mais un atout de taille aussi pour les militaires dans leur lutte contre les rebelles et pour le contrôle effectif des frontières. Enfin, la mise en eau des barrages a pour conséquence l'ennoiement de nombreux villages kurdes intégrés dans un espace aménagé ; les habitants sont transférés dans de gros bourgs à partir desquels leurs mouvements sont contrôlés. Un objectif majeur du GAP est ainsi de permettre, sous le couvert d'un vaste programme de réaménagement du territoire visant à en promouvoir le développement, le déplacement des populations kurdes loin des frontières avec l'Iran, l'Irak et la Syrie, ce qui couperait les militants kurdes de leurs bases arrières à l'étranger et de tout soutien dans la population locale dans les zones frontalières, que l'armée contrôlerait plus efficacement[16].

Cet objectif économique d'une redistribution des revenus pour séduire les Kurdes est-il atteint ? Si les projets hydroélectriques, qui desservent essentiellement l'ouest du pays faute de demande sur place, sont achevés à 85 %, les projets de développement local, notamment agricoles, n'étaient complétés qu'à 24 % en 2008. Une étude récente menée par la Confédération turque des Jeunes entrepreneurs concluait que, malgré les investissements consentis de plus de 20 milliards de dollars depuis le début du projet, le niveau de vie avait poursuivi son déclin et se trouvait plus bas en 2008 que 40 ans plus tôt[17].

---

14. Habib Ayeb, *L'eau au Proche-Orient*, *op. cit.*, 1998, p. 120.
15. Partiya Karkaren Kurdistan, ou Parti des travailleurs du Kurdistan. Le PKK a suspendu ses activités militaires en 1999, pour les reprendre en juin 2004.
16. Habib Ayeb, *op. cit.*, 1998, p. 167 ; Jacques Bethemont, « L'eau, le pouvoir, la violence dans le monde méditerranéen », *Hérodote*, n°103, 2001, p. 186.
17. *Christian Science Monitor*, 24 mai 2008.

La politique hydraulique turque à l'égard de ses voisins a cependant eu l'effet pervers de rendre le problème kurde plus aigu, en renforçant sa dimension militaire. Se heurtant à l'intransigeance turque dans les négociations sur le Hatay (voir ci-dessous) et sur le partage des eaux, la Syrie, dont une bonne partie de l'armée était engagée au Liban et ne pouvait prendre le risque de dégarnir son front avec Israël, était de toute façon militairement trop faible pour envisager un conflit avec la Turquie, surtout après la signature de l'accord israélo-turc de mars 1996. Damas a donc opté pour la carte du militantisme actif kurde dans ses difficiles relations avec la Turquie. La Syrie a activement accueilli les groupes armés de la guérilla antiturque du PKK, leur fournissant des armes et un entraînement ; un volet de celui-ci, qui n'est certainement pas une coïncidence, concernait la destruction de barrages[18]… Ankara a parfois répliqué sur le terrain politique où se jouait en filigrane cette rivalité turco-syrienne : après certaines incursions importantes de rebelles kurdes, le niveau de l'Euphrate baissait sensiblement, les autorités turques invoquant des « problèmes techniques » pour expliquer la décrue[19]…

En 1986, mettant à profit cette carte du terrorisme kurde en territoire turc, le président syrien Assad a laissé savoir au gouvernement turc qu'il était prêt à signer un protocole de sécurité concernant les frontières entre les deux États, si la question de l'Euphrate y était intégrée. En 1987, par le Protocole de Coopération économique, Ankara acceptait de reconnaître un débit minimum de 500 m^3/s à la frontière syrienne, sans que l'accord signé ne mentionne explicitement le PKK. Mais, constatant que l'activisme du PKK ne diminuait pas, la Turquie a exercé de très fortes pressions diplomatiques et militaires pour que la Syrie cesse son soutien actif aux rebelles kurdes. À ce chapitre, il importe de souligner que Bagdad et Ankara ont souvent vu leur politique de lutte contre les mouvements kurdes coïncider, malgré leur différend hydraulique[20]. L'alliance militaire explicite avec Israël, que le premier ministre israélien Benjamin Netanyahou avait qualifiée d'« axe » en 1998[21], souligne davantage la faiblesse de l'armée syrienne dans l'hypothèse d'un conflit armé avec la Turquie. Ankara, à l'automne 1998, a opté pour une stratégie de menace militaire envers la Syrie pour obliger Damas à renoncer au soutien du PKK. Considérant que cette option militaire était sérieusement envisagée par le gouvernement turc, la Syrie a dû céder en octobre 1998. La capture d'Öcalan, le chef du PKK, en février 1999, prive Damas d'une carte majeure dans son bras de fer avec Ankara[22].

---

18. Frédéric Lasserre, « L'eau : source de conflit ou facteur de coopération ? », *Le Devoir*, Montréal, 14 août 2000.
19. Christian Chesnot, *La bataille de l'eau au Proche-Orient*, L'Harmattan, Paris, 1993, p. 90.
20. Michael Schulz, « Turkey, Syria and Irak : A hydropolitical security complex », dans Leif Ohlsson (dir.), *Hydropolitics*, Zed Books, Londres, 1995, p. 104.
21. *Libération*, Paris, 6 octobre 1998.
22. Les services secrets turcs (MIT), peu rompus aux opérations d'exfiltration, auraient bénéficié du soutien du Mossad, leur homologue israélien, dans la planification et le soutien opérationel de l'enlèvement d'Öcalan. *Le Devoir*, Montréal, 18 février 1999.

4. Une question inséparable d'autres litiges territoriaux

La Turquie ne se fait pas faute d'établir un lien entre la question des eaux de l'Euphrate qu'elle régit désormais, et le litige portant sur l'Oronte, fleuve qui prend sa source au Liban, traverse la Syrie avant d'aboutir en Turquie dans la région d'Iskenderun (Hatay). Damas a construit plusieurs barrages sur le fleuve et ses affluents, et projette d'en construire d'autres à des fins d'irrigation. Mais cette exploitation syrienne de près de 90 % des eaux de l'Oronte prive la Turquie de volumes considérables. En 1964, la Turquie avait proposé à la Syrie un accord global sur le partage des eaux de l'Euphrate, en échange d'un accord similaire sur l'Oronte[23], ce que la Syrie a catégoriquement refusé : pour Damas, il est officiellement inacceptable que la question de l'Oronte soit liée à celle de l'Euphrate, car les bassins sont différents. En réalité, la Syrie refuse cette idée de négociation globale, non pour des raisons hydrologiques ou économiques, mais bien parce qu'un tel accord serait la reconnaissance implicite de la souveraineté turque sur le Hatay : la province, qui faisait partie du territoire de la Syrie, avait été cédée par la France, alors puissance mandataire, en 1939, afin de s'assurer de la neutralité turque dans le conflit mondial qui se profilait. Or, Damas se refuse depuis à reconnaître la cession de cette province, décidée par l'ancienne puissance coloniale.

L'attitude turque dans le litige sur les eaux des rivières proches de la frontière a contribué à envenimer les relations entre Damas et Ankara. Les traités Franklin-Bouillon du 20 octobre 1921 et d'amitié franco-turc du 30 mai 1926 soulignent le droit de la ville syrienne d'Alep de s'approvisionner dans la rivière Koveik, qui coule en Turquie avant de passer en Syrie. Or, au début des années 1970, la Turquie a unilatéralement renié ses engagements en détournant la Koveik[24]… forçant la ville d'Alep à trouver d'autres sources pour son approvisionnement, et aggravant le contentieux entre les deux pays. Mais la Syrie n'est pas en reste : elle a refusé la participation de la Turquie dans les négociations de partage des eaux de l'Oronte avec le Liban, tout à la fois pour éviter la reconnaissance de la souveraineté turque sur le Hatay, et pour faire pression sur Ankara : avant même le lancement du chantier du GAP, la dimension hydraulique des relations syro-turques était déjà grevée de rancunes tenaces.

5. La Turquie maîtresse du château d'eau régional

Dans les faits, la doctrine juridique du gouvernement turc implique que la Turquie se pose comme le maître des eaux qui s'écoulent du plateau anatolien. Elle récuse le statut de fleuves internationaux au Tigre et à l'Euphrate, afin de se soustraire aux conventions du droit international, encore balbutiant et très indicatif, qui esquissent le cadre normatif à respecter lors des négociations pour le partage de la ressource

23. Habib Ayeb, *L'eau au Proche-Orient : la guerre de l'eau n'aura pas lieu*, Karthala, Paris, 1998, p. 106.
24. Tarek Majzoub, *Les fleuves du Moyen-Orient*, L'Harmattan, Paris, 1994, p. 207.

hydraulique[25]. De plus, Ankara (tout comme Damas, d'ailleurs) récuse l'idée irakienne de l'indépendance des deux bassins versants du Tigre et de l'Euphrate : en optant pour l'unicité du bassin de ces deux fleuves, tant la Turquie que la Syrie proposent que l'Irak assure ses besoins en eau à partir du Tigre, difficilement aménageable, et laisse ainsi l'Euphrate pour les besoins turcs et syriens, une position que Bagdad récuse véhémentement, bien sûr.

Qui plus est, la question ne saurait, selon Ankara, être d'ordre juridique, car les problèmes syriens et irakiens proviendraient, selon les analyses turques, d'une mauvaise gestion des eaux disponibles[26]. « On sait que 500 m^3/s sont plus que suffisants. On leur a garanti 500 m^3/s[27] » ; « [Les Syriens] gaspillent beaucoup d'eau et n'ont donc pas besoin de 500 m^3/s[28]. »

Face à un Irak encore anéanti à la suite des guerres du Golfe de 1991 puis de 2003, et à une Syrie en proie à une grave crise économique qui ne parvient pas à négocier un accord de paix avec Israël, Ankara se sent en position de force, au point de ne plus parler officiellement d'un débit garanti de 500 m^3/s : le gouvernement turc fait valoir que la Syrie y sera malgré tout gagnante, puisque les travaux du GAP permettront de régulariser le cours de l'Euphrate, qui pouvait tomber parfois à moins de 150 m^3/s : façon implicite de dénoncer l'accord de 1987[29]. De plus, la Turquie relève que les ressources en eau syriennes sont encore loin d'être utilisées au maximum, puisque le barrage de Tabqa (11,6 millions de m^3), outre de produire de l'électricité (800 MW installés), devait permettre d'irriguer 640 000 ha ; or, seuls 240 000 ont été effectivement bonifiés, du fait de la salinisation des sols. Il resterait donc un excédent d'eau par rapport aux prévisions initiales de Damas, un raisonnement que récuse le gouvernement syrien[30].

Témoin du rôle stratégique qu'elle entendait jouer grâce à son eau, la Turquie a proposé, en 1987 puis à nouveau en 1997, des exportations massives d'eau des fleuves Seyhan et Ceyhan par un aqueduc vers la Syrie, Israël et l'Arabie saoudite. Le projet était évalué à environ 21 milliards de dollars en 1990 et n'a jamais été suivi de réalisations

25. Frédéric Lasserre, « Le prochain siècle sera-t-il celui des guerres de l'eau ? », *Revue internationale et stratégique*, 1999, nº 33.
26. Tarek Majzoub, *Les fleuves du Moyen-Orient*, L'Harmattan, Paris, 1994, p. 198.
27. Husnu Poyraz, sous-secrétaire d'État à l'Agriculture, expert dans le projet du GAP. Cité par Norman Frankel, « Water and Turkish Foreign Policy », *Political Communication and Persuasion*, vol. VIII, nº 4, 1991, p. 261.
28. Tevfik Okyayuz, Directeur du département du Moyen-Orient, Ministère turc des Affaires étrangères. Cité par Norman Frankel, *op. cit.*
29. Jacques Bethemont, *Les grands fleuves. Entre nature et société*, Armand Colin, Paris, 1999, p. 200.
30. Nuri Kliot, *Water Resources and Conflict in the Middle East*, Routledge, Londres, 1994, p. 121 ; Ali Çarkoglu et Mine Eder, « Domestic concerns and the water conflict over the Euphrates-Tigris river basin », *Middle Eastern Studies*, vol. 37, nº 1, 2001, p. 57.

concrètes[31]. En revanche, la Turquie aurait commencé à exporter de l'eau par aquatier en 2000 vers Israël, mais il s'agirait encore de volumes modestes, même si l'on parle à terme d'une capacité de 180 millions de m^3 par an[32].

Il semble que la Turquie, qui parlait de ses projets d'aqueducs vers le monde arabe (sous le terme d'« aqueducs de la paix »), se désintéresse de ses voisins au fur et à mesure que s'approfondit son alliance avec Israël et que s'établissent ses relations avec l'Asie centrale, tandis qu'elle envisagerait de conserver l'essentiel de son eau pour elle[33]. Cette politique est-elle durable ? Quand bien même elle serait intolérable pour ses deux voisins d'aval, divisés et affaiblis, ceux-ci ont-ils les moyens de s'y opposer ? La Syrie, dans sa revendication d'une négociation tripartite, se fonde sur un accord conclu en janvier 1993 avec la Turquie, qui prévoyait la « conclusion d'un accord définitif fixant les quotes-parts en eau » des trois pays. Depuis, il n'y a eu aucun progrès. Les comités mixtes tripartites, qui ont tenu seize réunions jusqu'en octobre 1992, ne se sont plus réunis[34]. Après la première guerre du Golfe en 1990, l'affaiblissement et l'isolement du régime irakien ne permettaient plus à la Syrie de tenir tête seule à la Turquie, *a fortiori* après la deuxième en 2003 : l'Irak, en proie à la guerre civile, a d'autres priorités… En 2002, la Turquie n'a pas répondu à la demande syro-irakienne de reprise des négociations[35]. En novembre 2002 était conclu un timide accord syro-irakien de coopération en matière d'irrigation, mais il semblait très prématuré d'y voir l'amorce d'une coopération durable entre les deux pays tant que la sécurité du nouveau régime de Bagdad reposait essentiellement sur Washington, dont les relations avec Damas sont plutôt mauvaises…

6. Une nouvelle dynamique régionale ?

Est-ce à dire que toute coopération est désormais impossible ?

D'une part, la Turquie éprouve de grandes difficultés à terminer le programme du GAP. L'ampleur des travaux, estimés à plus de 32 milliards de dollars en 1997, représente une très lourde charge sur le budget de l'État. Ne pouvant accéder à des fonds substantiels de la Banque mondiale, laquelle refuse de s'engager à financer des travaux à l'origine de disputes entre États, la Turquie s'est tournée vers des investisseurs privés, banques américaines, suisses, allemandes, et des organismes de coopération technique italien, autrichien, français, allemand, pour des sommes dépassant

31. Tarek Majzoub, *Les fleuves du Moyen-Orient*, *op. cit.*, 1994, p. 211 ; Masahiro Murakami, *Managing Water for Peace in the Middle East*, *op. cit.*, 1995, p. 45 ; *Le Temps* (Genève), 28 septembre 2001.
32. *Le Figaro*, 23 juin 2000.
33. Georges Mutin, *L'eau dans le monde arabe*, *op. cit.*, 2000, p. 80.
34. <http://www.u-picardie.fr/beauchamp/cours.qge/annexes/guerreau.htm>, consulté le 14 mai 2005.
35. ArabicNews, « Iraq, Syria sign irrigation agreement », 10 avril 2002.

3,5 milliards de dollars en 2005. Mais une coalition d'ONG environnementalistes et de soutien à la cause kurde a mené une vigoureuse campagne, dirigée principalement contre la mise en chantier du barrage d'Ilisu : à partir de juillet 2001, les bailleurs de fonds ont commencé à retirer leurs fonds – retraits du soutien britannique de 200 millions de livres ; de l'Union des banques suisses (UBS, 2002) et de la banque suisse ZKB (2007) ; des entreprises de BTP Balfour Beatty et Impregilo (2001)[36] ; du soutien gouvernemental suisse, allemand et autrichien (juillet 2009)[37]. La campagne médiatique n'arrêtera sans doute pas les projets turcs, mais frappe le financement international du GAP, ce qui contribue au retard croissant de lancement des chantiers.

Par ailleurs, la dynamique régionale change. Face à un Kurdistan irakien de plus en plus autonome, la question kurde suscite inquiétude tant à Bagdad (crainte de la sécession du Kurdistan irakien) qu'à Ankara (crainte du soutien au PKK) ou à Damas (crainte semblable à l'endroit des Kurdes syriens). Le 21 mars 2007 se sont réunis à Antalya, en Turquie, les ministres de l'Irrigation des trois principaux pays riverains. Les comités techniques ont été réactivés, et la nécessité de la coopération politique a été exprimée. Le 23 mars 2009, le président irakien Jalal Talabani, recevant son homologue turc à Bagdad, a affirmé que le PKK devait quitter le territoire de l'Irak, avant de s'entretenir avec lui des questions de gestion des eaux communes[38]. De même, Syrie et Irak semblent se rapprocher, le gouvernement syrien craignant tout à la fois l'émergence d'une problématique kurde sur son propre territoire, et préférant ménager l'avenir en nouant des relations cordiales avec le nouveau régime chiite irakien ; cette cordialité retrouvée se traduit dans le dossier de la gestion des deux fleuves, par la perspective de la création d'un conseil de la coopération stratégique à la suite de la visite à Damas du premier ministre irakien, Nouri al-Maliki, le 18 août 2009[39]. De même, la reconnaissance formelle du Liban par la Syrie le 15 octobre 2008 laisse présager qu'une certaine flexibilité est possible à Damas : le régime accepterait-il de reconnaître la souveraineté turque sur le Hatay ?

36. Daoudy, 2005, p. 119 ; RiverNet, <http://www.rivernet.org/turquie/welcome.htm>, consulté le 11 mars 2009.
37. « Barrage d'Ilisu en Turquie : les Européens renoncent à financer un projet controversé », 8 juillet 2009, <http://www.developpementdurable.com/economie/2010/06/A2279/barrage-dilisu-en-turquie-les-europeens-renoncent-a-financer-un-projet-controverse.html>, consulté le 14 juin 2010.
38. « Les rebelles du PKK au centre des discussions erntre Turquie et Irak », *Le Monde*, 23 mars 2009.
39. Rana Kharouf-Gaudig, « La gestion de l'eau au Moyen-Orient face au défi de la sécurité », *Géopolitique*, n° 107, octobre 2009, p. 78.

Conclusion

Un facteur de tension important, qui n'a pas débouché sur un conflit ouvert : voilà ce que représente la question de l'eau dans une région où son partage est manifestement cause de vives querelles entre États. Entre la Turquie, la Syrie et l'Irak, la tension demeure très vive depuis la mise en œuvre du projet turc de mise en valeur du sud-est du plateau anatolien, le Guneydogu Anadolu Projesi (GAP). Le régime de l'Euphrate et du Tigre est très contrasté : l'eau coule en abondance au printemps, puis devient rare à l'été et à l'automne ; afin de mobiliser adéquatement l'eau pour l'irrigation, il est incontournable de construire des réservoirs. Il faut donc établir une certaine concertation des projets des pays du bassin versant.

L'agriculture de la Syrie et de l'Irak a tiré parti des ressources en eau des deux fleuves depuis des siècles. Mais en Turquie, les deux fleuves n'étaient que très peu exploités. C'est afin de mettre en valeur ce potentiel qu'Ankara a décidé de lancer le programme du GAP. Celui-ci prévoit sept projets sur l'Euphrate et six sur le Tigre, pour un total de 21 barrages. Or, si la Turquie réalisait la totalité des prélèvements et des retenues qu'elle projette de faire, le débit de l'Euphrate restant à la disposition de la Syrie serait vraisemblablement substantiellement réduit, de 50 à 70 %, et, après le passage de la Syrie, celui dévolu à l'Irak ne serait plus qu'un quart de ce qu'il est en ce moment.

Il ressort de l'analyse du partage des eaux du Tigre et de l'Euphrate que la question de l'eau, là comme ailleurs, n'est pas dissociable des autres dimensions de la politique régionale. Pour la Turquie, l'eau du plateau anatolien est un outil indispensable tant pour assurer le développement économique à long terme, que pour envisager de régler définitivement la question kurde. En même temps, Ankara s'est progressivement rendu compte de sa position de force grâce à sa position d'État en amont de ressources en eau cruciales pour ses voisins d'aval : l'enjeu de l'eau est devenu un moyen de pression et un outil de puissance de la part de la Turquie.

Inversement, la perception d'une attitude turque intransigeante a poussé la Syrie à jouer la carte du conflit kurde pour tenter d'obtenir des assouplissements dans la position turque, alors que l'Irak, lui aussi furieux de la politique hydraulique turque, a maintenu une certaine connivence avec le gouvernement turc dans la répression antikurde. Si Damas a pu tirer quelques avantages de son soutien au PKK, la situation s'est aujourd'hui renversée, et Damas se retrouve avec bien peu de moyens de pression sur une Turquie qui domine ses voisins syrien et irakien tant diplomatiquement que militairement et économiquement.

La rivalité entre Turquie et Syrie se doublait d'enjeux territoriaux : Damas refuse toujours de reconnaître la cession du Hatay à la Turquie. L'alliance entre Ankara et Israël a rendu encore plus délicat le jeu syrien, car désormais les deux théâtres où Damas s'efforçait d'obtenir des succès diplomatiques, l'Euphrate et le Golan, ne sont plus entièrement dissociés…

La Turquie, qui poursuit la construction de nombreux barrages sur les deux fleuves, va réduire considérablement leur débit. En 1990, puis de nouveau en 1998, Syrie et Turquie ont menacé d'en venir aux armes pour régler leur profond différend. Lors de la crise d'octobre 1998, au cours de laquelle étaient entremêlées les questions du soutien syrien aux insurgés du PKK en Turquie et du partage des eaux de l'Euphrate, la Syrie a dû plier face aux menaces turques très explicites de recours aux armes – l'armée turque avait été mobilisée. Outre la puissance militaire turque, membre de l'OTAN qui plus est, l'alliance entre la Turquie et Israël, conclue en 1996, a largement contribué à dissuader Damas de recourir aux armes dans ce qui semblait une cause perdue d'avance.

Les deux voisins ont repris le dialogue en 2002 ; la coopération qui semble s'amorcer entre Syrie, Turquie et Irak sera-t-elle durable et à même de porter des solutions durables ? L'amélioration récente des relations syro-turques, parallèlement à la dégradation des liens israélo-turcs, s'est notamment traduite sur le terrain hydraulique par des efforts en vue d'assurer un débit plus important dans le fleuve Koveik du nord de la Syrie. Ainsi, si l'eau a pu être l'objet de vifs conflits, elle peut aussi être l'adjuvant d'une coopération politique, opportuniste certes, mais qui apaise les tensions régionales.

Bibliographie

Ayeb, Habib, *L'eau au Proche-Orient : la guerre n'aura pas lieu*, Paris, Karthala-CEDEJ, 1998.

Beschorner, Natasha, « Le rôle de l'eau dans la politique régionale de la Turquie », *Maghreb-Machrek* nº 138, oct.-déc. 1992.

Bethemont, Jacques, *Les grands fleuves. Entre nature et société*, Paris, Armand Colin, 1999.

Bethemont, Jacques, « L'eau, le pouvoir, la violence dans le monde méditerranéen », *Hérodote*, nº 103, 2001.

Çarkoglu, Ali et Mine Eder, « Domestic concerns and the water conflict over the Euphrates-Tigris river basin », *Middle Eastern Studies*, vol. 37, nº 1, 2001.

Chesnot, Christian, *La bataille de l'eau au Proche-Orient*, Paris, L'Harmattan, 1993.

Daoudy, Marwa, « Entre le Tigre et l'Euphrate : une négociation en eaux troubles », *Les Cahiers de l'Orient*, nº 44, 1996.

Daoudy, Marwa, *Le partage des eaux entre la Syrie, l'Irak et la Turquie. Négociation, sécurité et asymétrie des pouvoirs*, Paris, CNRS Éditions, 2005.

Elhance, Arun, *Hydropolitics in the Third World ; Conflict and cooperation in international river basins*, Washington, Institute of Peace Press, 1999.

Frankel, Norman, « Water and Turkish foreign policy », *Political Communication and Persuasion*, vol. VIII, nº 4, 1991.

Güner, Serdar, « The Turkish-Syrian war of attrition : The water dispute », *Studies in Conflict and Terrorism*, vol. 20, 1997.

Kharouf-Gaudig, Rana, « La gestion de l'eau au Moyen-Orient face au défi de la sécurité », *Géopolitique* nº 107, octobre 2009.

Kliot, Nuri, *Water Resources and Conflict in the Middle East*, Londres, Routledge, 1994.

Kolars, John et William Mitchell, *The Euphrates River and the Southeast Anatolia Development Project*, Carbondale, Southern Illinois University Press, 1991.

Lasserre, Frédéric, « Le prochain siècle sera-t-il celui des guerres de l'eau ? », *Revue internationale et stratégique*, nº 33, 1999.

Majzoub, Tarek, *Les fleuves du Moyen-Orient*, Paris, L'Harmattan, 1994.

Murakami, Masahiro, *Managing Water for Peace in the Middle East – Alternative Strategies*, Tokyo, United Nations University Press, 1995.

Mutin, Georges, *L'eau dans le monde arabe*, Paris, Ellipses, 2000.

Schulz, Michael, « Turkey, Syria and Irak : A hydropolitical security complex », dans Leif Ohlsson (dir.), *Hydropolitics*, Londres, Zed Books, 1995.

Sironneau, Jacques, *L'eau, nouvel enjeu stratégique mondial*, Paris, Économica, 1996.

Tomanbay, Mehmet, « Turkey's water potential and the Southeast Anatolia Project », dans David Brooks et Ozay Mehemt (dir.), *Water Balances in the Eastern Mediterranean*, Ottawa, IDRC, 2000.

Chapitre

10

L'Égypte peut-elle envisager un partage du Nil ?

Frédéric Lasserre

Je tarirai tous les fleuves de l'Égypte.
2 Rois 19:24

Le fleuve deviendra sec et aride, et il n'y aura plus rien.
Ésaïe 19:5,7

Le Nil est le plus long fleuve du monde ; il draine, sur ses 6 671 km, un bassin imposant de 2 870 000 km^2, réparti inégalement entre 9 pays. Il prend naissance dans les montagnes de la région des Grands Lacs, au Burundi et en Ouganda. Le cours du fleuve est alors alimenté par d'importantes pluies de régime équatorial (800 à 1 200 mm/an). Au Soudan, il traverse les marais du Sudd, où il reçoit des affluents de rive gauche, mais où l'évaporation est intense et le bilan hydrique négatif : plus de la moitié du débit du fleuve y disparaît chaque année[1], soit près de 14 milliards m^3.

1. Mutin, Georges, *L'eau dans le monde arabe*, Ellipses, Paris, 2000, p. 42.

Tableau 10.1.
Origine des eaux du Nil

Cours d'eau	Régime d'alimentation	Part du débit annuel moyen	Part du débit moyen en période de crue
Bahr el-Ghazal	Pluies équatoriales	14	5
Sobat	Pluies tropicales	14	5
Nil bleu	Pluies tropicales	59	68
Atbara	Pluies tropicales	13	22

Source : Michael Field, « Developing the Nile », *World Crops*, janvier-février 1973, p. 13.

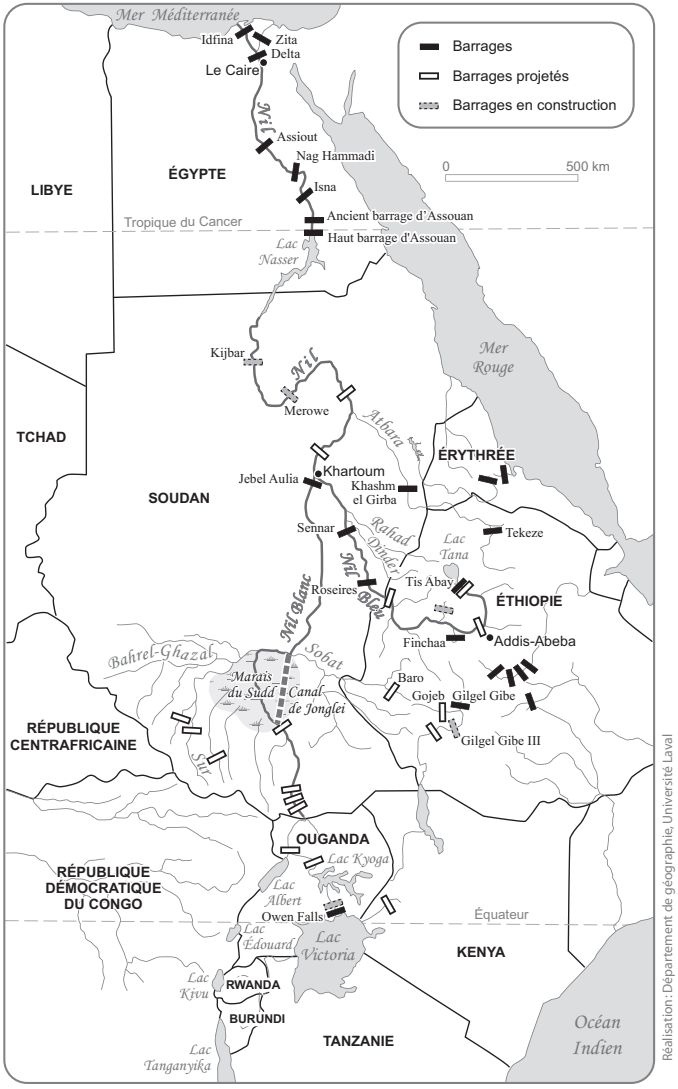
Le fleuve devient le Nil Blanc à sa confluence avec le Bahr el-Ghazal. Plus au nord, le Nil Blanc rencontre le Nil Bleu, branche tumultueuse issue des montagnes éthiopiennes, dont les eaux augmentent considérablement son débit et en modifient le régime : de régulier, le Nil devient dès lors marqué par de très importantes crues d'été. Le Nil est, pour l'essentiel, alimenté par les cours d'eau issus des plateaux éthiopiens (Nil Bleu, Sobat, Atbara), lesquels représentent 86 % de son débit (figures 10.1, 10.2).

Le trait crucial du Nil est la crue d'été, qui a marqué le rythme des jours en Égypte depuis des siècles : les crues, chargées de limons fertiles, permettaient à la vallée du fleuve de demeurer fertile et constituaient ainsi l'élément crucial du don qu'était le Nil pour les hommes. Le débit passe de 520 m^3/s en mai à 8 500 m^3/s en septembre ; l'inondation permettait au sol de s'imbiber d'eau et au limon de se déposer sur les surfaces agricoles. La régularité globale des crues du Nil a peu à peu laissé se développer, chez les fermiers égyptiens, l'idée d'une ressource abondante et pérenne.

1. Assouan ou le symbole du développement égyptien

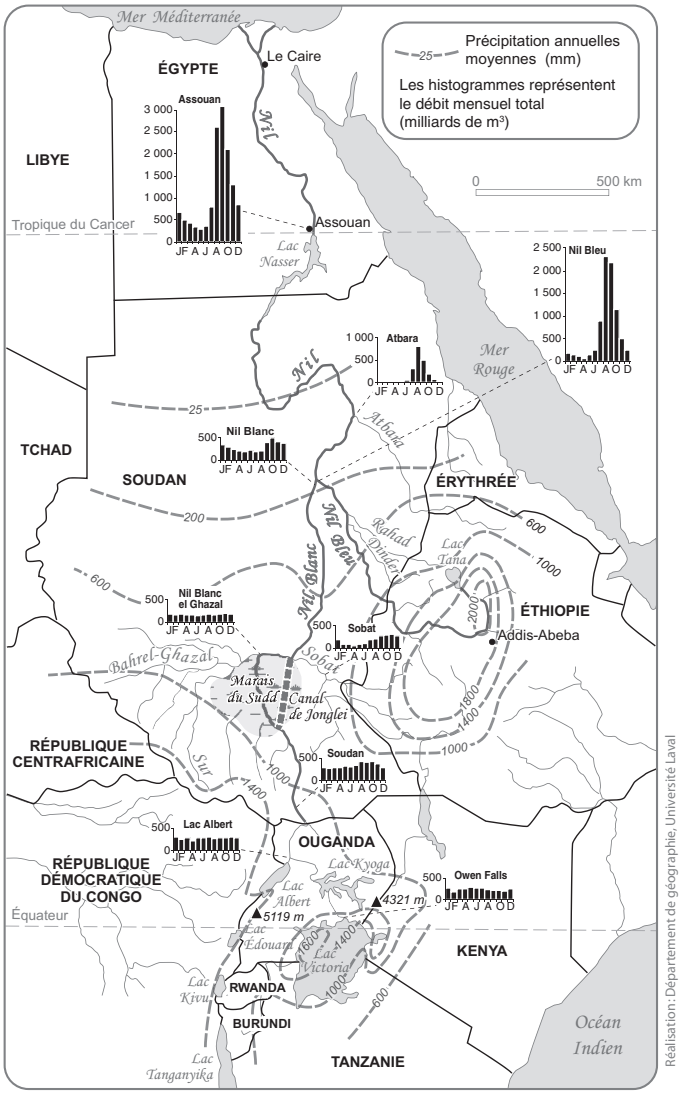
Afin de contribuer au développement économique grâce à l'hydroélectricité, et dans le but également de régulariser le cours du fleuve et d'éliminer les crues pour constituer un réservoir en cas de sécheresse, Nasser décide en 1956 de la construction du barrage d'Assouan, qui est devenu en même temps un symbole de la lutte anticoloniale. Le barrage est inauguré en 1971 après 11 ans de travaux. La retenue est très importante : 162 milliards de m^3, soit deux fois le volume de la crue annuelle. Mais, compte tenu de l'envasement, de l'évaporation, du stockage des crues, des infiltrations, le volume

Figure 10.1.
Le bassin du Nil



Sources : Georges Mutin, *L'eau dans le monde arabe*, Ellipses, Paris, 2000, p. 43 ; Arun Elhance, *Hydropolitics in the Third World. Conflict and Cooperation in International River Basins*, United States Institute of Peace Press, Washington, 1999, p. 55 ; Habib Ayeb, *L'eau au Proche-Orient*, Karthala, Paris, 1997, p. 32 ; Tarek Majzoub, *Les fleuves du Moyen-Orient*, L'Harmattan, Paris, 1994, p. 92 ; Mahmoud Abu Zeid, « Environmental impacts of the Aswan High Damm », *Water Resources Development*, vol. 5, nº 3, septembre 1989 ; Masahiro Murakami, *Managing Water for Peace in the Middle East – Alternative Strategies*, United Nations University Press, Tokyo, 1995, p. 55 ; UNESCO, *Débit de certains cours d'eau d'Afrique*, Paris, 1995 ; International Rivers, *Ethiopia's Gibe 3 Dam :Sowing Hunger and Conflict*, Berkeley, 2008 ; African Dams at a glance, 2009, <http://www.internationalrivers.org/files/AfricanDams.pdf> ; FAO Nile, *Water Infrastructure In The Nile Basin*, <http://www.fao.org/nr/water/faonile/WaterInfrastructure.pdf>, février 2009.

Figure 10.2.
Nil Blanc, Nil Bleu : des régimes fort différents



Sources : Georges Mutin, *L'eau dans le monde arabe*, Ellipses, Paris, 2000, p. 43 ; Arun Elhance, *Hydropolitics in the Third World. Conflict and Cooperation in International River Basins*, United States Institute of Peace Press, Washington, 1999, p. 55 ; Habib Ayeb, *L'eau au Proche-Orient*, Karthala, Paris, 1997, p. 32 ; Tarek Majzoub, *Les fleuves du Moyen-Orient*, L'Harmattan, Paris, 1994, p. 92. Mahmoud Abu Zeid, « Environmental impacts of the Aswan high damm », *Water Resources Development*, vol. 5, nº3, septembre 1989 ; Masahiro Murakami, *Managing Water for Peace in the Middle East – Alternative Strategies*, United Nations University Press, Tokyo, 1995, p. 55 ; UNESCO, *Débit de certains cours d'eau d'Afrique*, Paris, 1995 ; International Rivers, *Ethiopia's Gibe 3 Dam :Sowing Hunger and Conflict*, Berkeley, 2008 ; African Dams at a glance, 2009, <http://www.internationalrivers.org/files/AfricanDams.pdf> ; FAO Nile, *Water Infrastructure In The Nile Basin*, <http://www.fao.org/nr/water/faonile/WaterInfrastructure.pdf>, février 2009.

utile se réduit à 90 milliards de m^3. À elle seule, l'évaporation sur l'immense surface du lac Nasser, serti dans la vallée du Nil en plein désert, fait disparaître 10 milliards de m^3, un volume de peu inférieur aux pertes naturelles dans les marais du Sudd[2].

Le bilan écologique et hydrologique du barrage est l'objet d'une vive polémique. Certes, le réservoir pérennise une grande quantité d'eau qui a permis à l'agriculture irriguée de se développer pour nourrir une population en rapide expansion. Mais l'évaporation du lac réduit de façon importante les volumes d'eau disponible ; elle augmente aussi la salinité du fleuve, qui passe de 160 à 225 mg/litre. La stabilité du cours du Nil au cours de l'année entraîne une remontée des eaux et des difficultés de drainage qui contribuent considérablement aux problèmes de salinisation des terres agricoles. Enfin, le blocage des crues entraîne la disparition du limon, qui envase le réservoir, et oblige les fermiers à se replier sur l'achat de coûteux engrais, sans parler de l'érosion du delta, qui n'est plus désormais protégé des assauts de la mer par le dépôt annuel des sédiments. De surcroît, la disparition des crues régulières, qui lavaient les sols des excédents de sels, contribue à leur salinisation[3].

L'Égypte se trouve donc confrontée à moyen terme à un dilemme de taille : sa population active dans le secteur agricole est encore importante (35 %), sa surface agricole utile (SAU) demeure réduite car, malgré les tentatives de mise en valeur de terres du désert, la salinisation dans la vallée du Nil a tendance à réduire la SAU. Surtout, la salinisation impose la consommation de volumes d'eau croissants, tout comme l'augmentation de la population et l'accroissement du niveau de vie. La disponibilité réelle en eau par habitant devrait passer de 922 m^3 en 1990 à 337 m^3 en 2025, une baisse considérable[4].

---

2. Compte rendu de la visite au Soudan d'une délégation du groupe sénatorial France-Soudan, 6-12 juin 1998, Sénat, Paris ; Raymond Février, « Le rôle de l'eau dans l'économie agro-alimentaire des pays riverains du Sud et de l'Est de la Méditerranée », *C.R. Acad. Agric. Fr., 1999,* 85, nº 1, p. 4 ; Georges Mutin, *L'eau dans le monde arabe*, Ellipses, Paris, 2000, p. 49.

   Un analyste français de la question de l'eau en Égypte a conclu récemment, un peu légèrement, qu'il n'existait pas de preuve scientifique de l'intense évaporation au-dessus du lac Nasser. Outre qu'il est contredit par bon nombre d'autres sources, on voit mal comment les marais du Sudd pourraient être responsables de la perte de 14 milliards de m^3, et l'immense lac Nasser (6 500 km^2) ne pas provoquer de pertes par évaporation sous le soleil du désert… Par exemple, le lac Mead (639 km^2, sur le Colorado) perd chaque année par simple évaporation 1,2 milliard de m^3 d'eau ; le lac Assad (630 km^2 sur l'Euphrate) en Syrie, perd entre 600 et 1 000 millions de m^3 d'eau selon les estimations.
3. Mahmoud Abu Zeid, « Environmental impacts of the Aswan High Dam. A case study », *Water Resources Development*, 5, nº 3, sept. 1989, p. 149-153.
4. Martin Hvidt, « Water resource planning in Egypt », *The Middle Eastern Environment : Selected Papers of the 1995 Conference of the British Society for Middle Eastern Studies*, St Malo Press, 1996.

Tableau 10.2.
Bilan hydraulique de l'Égypte
(en milliards de m³)

	Statistique officielle, 1990	Plan gouvernemental, 2000 (prévisions de 1992)	Estimation vers 1995, selon Mutin
		Ressources exploitées	
Eau du Nil	55,5	57,5*	55,5
Recyclage des eaux de drainage	4,7	7,0	4,7
Eaux usées municipales et industrielles recyclées	0,2	1,1	
Pompage des aquifères du delta et de la vallée	2,6	4,9	2,9
Pompage des aquifères fossiles (désert)	0,5	2,5	
Total	63,5	73,0	63,1
		Emplois	
Eau potable	3,1	3,1	3,7
Eau industrielle	4,6	6,1	2,8
Irrigation	49,7	59,9	51,6
Nettoyage des canaux, entretien du fleuve (navigation et production électrique)	1,8	0,3	4,0
Total	59,2	69,4	62,1
Bilan	4,3	4,6 (2,6 sans Jonglei)	1,1

* Projection qui suppose l'achèvement du canal de Jonglei, au Soudan, dont les travaux sont toujours bloqués depuis 1983.

Sources : Document de la table ronde sur la Politique de l'eau égyptienne, cité par Martin Hvidt, « Water resource planning in Egypt », dans *The Middle Eastern Environment : Selected Papers of the 1995 Conference of the British Society for Middle Eastern Studies*, St Malo Press, 1995 ; Georges Mutin, *L'eau dans le monde arabe*, Ellipses, Paris, 2000, p. 54.

2. Les eaux du Nil, un outil de développement convoité

2.1. En Égypte

Les projections démographiques laissent entrevoir une stabilisation de la population égyptienne autour de 120 millions d'habitants vers 2040. Grâce aux travaux d'irrigation que le réservoir d'Assouan a rendus possibles, les superficies récoltées ont considérablement augmenté, tant par l'accroissement de la superficie cultivée que par l'introduction de la double récolte :

Tableau 10.3.
Superficies cultivées et récoltées en Égypte, 1907-2007

	1907	1947	1960	1976	1996	2007
Superficie cultivée (en milliers d'ha)	2 269	2 400	2 509	2 700	3 190	3 533
Superficie récoltée (en milliers d'ha)	3 218	3 850	4 367	5 000	5 758	6 266 (2006)
Taux de double récolte (%)	41,8	60,4	74,1	85,2	80,5	77,4

Source : Gouvernement égyptien, Central Agency for Public Mobilization And Statistics, Population and Cultivated Area From 1947 to 2006, <http://www.msrintranet.capmas.gov.eg/pls/educ/npopulation_e?lang=0&lname=FREE>, consulté le 13 mai 2010 ; FAO Stats.

Mais l'augmentation rapide de la population induit un empiètement urbain sur les terres agricoles et une augmentation de la consommation ; de plus, la surface cultivée par habitant diminue, passant de 0,08 ha/pers en 1970, à 0,044 ha/pers en 2007. Enfin, les projets de mise en valeur de terres dans le Sinaï et la vallée de Toshka impliqueront sans doute, par la réduction des débits induite, une intrusion d'eau salée dans le delta et une accélération de l'érosion de ces terres fertiles, érosion déjà favorisée par le blocage des limons dans le barrage d'Assouan. Bref, la surface cultivée risque de diminuer tandis que la demande en produits alimentaires augmente. Le taux d'autosuffisance alimentaire de l'Égypte, un domaine sensible pour le gouvernement d'un pays qui s'était fait le champion du nationalisme et du développement autonome, diminue régulièrement. L'Égypte est obligée de recourir à des importations massives de denrées alimentaires : elle est le 3e importateur mondial de céréales (et de blé), pour environ 8 millions de tonnes en moyenne au cours de la décennie 1990, 8,6 Mt en 1998, 10,3 Mt en 2002 puis 10,5 Mt en 2007 (dont 5,9 Mt de blé, 5,1 Mt de maïs). En 1990, l'Égypte a acheté quatre fois plus de céréales qu'en 1960, pour une facture dix fois supérieure[5] ; en 2007, 7,4 fois plus qu'en 1961, pour une facture 32 fois supérieure[6].

5. Georges Mutin, *L'eau dans le monde arabe*, *op. cit.*, 2000, p. 55.
6. FAO Stats, 2010.

Tableau 10.4.
Produits agricoles, quantité totale importée par l'Égypte, y compris l'aide alimentaire (volume)
(en indice 100 : 1986)

1962	1972	1982	1992	2002	2007
20	20	82	92	134	136

La sécurité alimentaire est devenue une priorité politique en Égypte en 1972, lorsque les cours mondiaux du blé sont passés de 60 $ à 250 $ la tonne, et que les importations de blé sont passées de 147 M$ en 1972 à 400 M$ en 1973[7], pour atteindre 1 567 M$ en 2007. Les importations de produits alimentaires sont coûteuses : plus de 5,93 milliards de dollars en 2007, contre 685 M en 1961, ce qui déstabilise la balance commerciale. C'est en 1974 que les importations agricoles en valeur ont dépassé pour la première fois les exportations. Les importations agricoles représentaient 29,4 % des importations en 1998[8], malgré une aide alimentaire américaine massive, et encore 21,9 % en 2007. Or, cette aide ne cesse de diminuer, relayée par le commerce privé de compagnies américaines avec des garanties de paiement de Washington[9]. L'Égypte, de fait, s'endette sans pouvoir rembourser les avances de grands groupes céréaliers comme Cargill ou Continental Grain[10]. La récente amélioration du déficit commercial agricole (amélioration du taux de couverture, baisse du déficit en dollars constants) s'explique par l'augmentation des exportations de produits agricoles, provenant des nouvelles terres ex-désertiques, et mises en valeur à coup d'investissements majeurs et de beaucoup d'eau… Autrement dit, dans quelle mesure ce redressement est-il durable ?

De fait, inquiète de cette contrainte grandissante de sa dépendance alimentaire envers Washington, l'Égypte poursuit ses projets d'expansion des terres agricoles et de développement du secteur exportateur, malgré les conséquences fâcheuses que ceux-ci pourraient avoir sur les terres fertiles du delta et sur la disponibilité en eau. Cette attitude laisse entendre soit un projet d'aménagement du territoire à long terme, par la colonisation de terres dans le désert, soit, plus vraisemblablement, que l'Égypte compte sur un accroissement de sa dotation hydraulique[11] et sur une rationalisation rapide de l'intensité de sa consommation agricole, favorisée par le développement du

7. Tammi Gutner, « The political economy of food subsidy reform in Egypt », *FCND Discussion Paper*, n° 77, International Food Policy Research Institute, Washington, 1999, p. 18.
8. FAO Stats.
9. Les livraisons de blé des États-Unis au titre de l'aide sont passées de 2,06 Mt en 1998 à 11 000 t en 2005.
10. Jörg Gertel, *The Metropolitan Food System of Cairo*, Saarbrücken Verlag für Entwicklungspolitik, 1995, cité par Jacques Bethemont, *La Méditerranée en partage*, La Documentation française, Paris, n° 8039, p. 47.
11. Jacques Bethemont, « L'eau, le pouvoir, la violence dans le monde méditerranéen », *Hérodote*, n°103, 2001, p. 191.

Tableau 10.5.
Déficit commercial agricole égyptien, 1979-2006
(en millions de USD courants)

	1991	1994	1996	1999	2001	2003	2006
Exportations	226	335,9	447,8	393,9	448,9	546,3	942,8
Importations	3 750	2 906,1	2 915,4	3 288,6	3 424,7	2 697,6	3 932,9
Solde	– 3 524	– 2 570,2	– 2 467,6	– 2 894,7	– 2 975,8	– 2 151,3	– 2 990,1
Couverture exp./imp. en %	6,0	11,6	15,4	12,0	13,1	20,3	24,0

Source : FAO Stats ; CAPMAS, *Annual Bulletin of Foreign Trade*, Le Caire, 2008.

secteur agro-industriel exportateur. On voit ainsi se multiplier les grands domaines agricoles modernes, sous irrigation, le plus souvent spécialisés dans les fruits et légumes hors saison pour l'export.

2.2. En Éthiopie

Minée par la guerre et la corruption, l'Éthiopie n'a encore guère exploité ses ressources hydrauliques, lesquelles contribuent, par l'intermédiaire du Nil Bleu, de la Sobat et de l'Atbara, pour 86 % au débit du Nil en Égypte. À peine 0,3 % du débit du Nil Bleu et des autres affluents du Nil étaient exploités vers 1998[12]. Il est donc d'autant plus tentant de concevoir des projets pour les exploiter que les autres fleuves et rivières du pays sont, au contraire, fortement exploités[13]. La chute du régime socialiste de Menghistu en 1993 et la fin de la guerre avec l'Érythrée en 2000 ont remis au goût du jour les projets ambitieux de développement de ses ressources, projets d'autant plus urgents qu'il faut reconstruire un pays ravagé par 30 années de guerre civile. C'est que l'Éthiopie aussi, tout comme l'Égypte, doit faire face, d'une part, à une population en augmentation rapide : 73 millions d'habitants en 2004, environ 85 millions en 2010 et 109 millions en 2025 selon les projections actuelles[14] ; et, d'autre part, aux conséquences de séquences de sécheresses cumulées qui fragilisent les exploitations agricoles déjà existantes[15]. L'impact des sécheresses se fait plus grand maintenant que le couvert forestier a disparu. À la fin du XIXe siècle, il représentait 40 % du territoire éthiopien ; aujourd'hui,

12. Mesfin Abebe, « The Nile, source of cooperation or conflict ? », *Water International*, vol. 20, 1995, p. 33.
13. Maurice M. Ndege, « Strain, water demand, and supply directions in the most stressed water systems of Eastern Africa », dans Eglal Rached, Eva Rathegeber et David Brooks (dir.), *Water Management in Africa and the Middle East*, CRDI, Ottawa, 1996, p. 57.
14. Population Reference Bureau, juin 2010, <http://www.prb.org/Countries/Ethiopia.aspx>.
15. Jacques Bethemont, *Les grands fleuves. Entre nature et société*, Armand Colin, Paris, 1999, p. 202

seulement 4 %. Or, les forêts jouaient un rôle régulateur de l'écoulement des eaux, limitant les crues en période de précipitations, et étalant l'écoulement des eaux accumulées au cours des périodes sèches.

Afin d'assurer un certain degré de sécurité alimentaire pour sa population, il est impossible à l'Éthiopie de renoncer à un ambitieux programme de mise en valeur de terres par l'irrigation. Le gouvernement éthiopien rejette donc les prétentions égyptiennes à un contrôle de son utilisation des eaux s'écoulant sur son territoire. Entre 1990 et 1997, ce sont 28 000 hectares de terres qui auraient été mis en irrigation en Éthiopie et 28 000 également en Érythrée, selon la FAO[16] : c'est fort peu, quand on sait que le potentiel d'irrigation en Éthiopie est compris entre 2,7 et 3,7 millions d'hectares. Les projets retenus par Addis-Abeba prévoient à court terme la mise en valeur de 90 000 hectares grâce à la construction d'un réservoir de 7,5 milliards de m^3 au lac Tana ; à moyen terme, la mise en culture de 434 000 ha ; à plus long terme, le gouvernement éthiopien prévoit la construction de 36 barrages et la mise en culture de 1,5 millions d'hectares dans le Ouollo et le Tigré. La totalité des projets envisagés par le gouvernement éthiopien à ce jour impliquerait une baisse du régime du Nil de 4 à 8 milliards de m^3 par année. De nombreuses entreprises internationales de génie civil ont déjà signé des contrats pour la construction de moult petits barrages essentiellement destinés à l'irrigation. Cette multiplication des petits barrages s'expliquait, d'une part, par la préférence donnée aux barrages de petite dimension par rapport aux plus gros ouvrages, pour des raisons environnementales ; d'autre part, par la plus grande facilité d'obtenir des financements internationaux pour ces projets, en partie du fait de cette disgrâce des grands projets ; mais aussi, enfin, parce qu'un grand barrage pourrait, semble craindre le gouvernement éthiopien, être une cible militaire tentante en cas de conflit avec l'Égypte[17]. Les relations avec Addis-Abeba se sont rapidement détériorées lorsqu'il est apparu que l'Éthiopie entendait aller de l'avant avec son programme de mise en valeur du Nil Bleu et avec le lancement de chantiers de grands barrages. Prétendant disposer d'un fort potentiel inutilisé de 10 millions d'hectares irrigables, en mars 1998, le gouvernement éthiopien a demandé la réouverture du traité de 1959 entre l'Égypte et le Soudan[18] et poursuit un programme actif de construction de grands barrages lancé en 2005 – le dernier en date, Tekeze, a été inauguré en 2008. Compte tenu des contraintes financières et techniques qui s'imposent aux Éthiopiens, l'objectif de plus de 400 000 hectares effectivement irrigués avant 2010 rencontre des difficultés. Cependant, il impliquerait des prélèvements de l'ordre de moins de 500 millions de m^3 d'eau, c'est-à-dire le tiers de ce que l'Égypte gaspille en robinets qui fuient, pollution, méthodes archaïques d'irrigation, etc. La situation est donc loin d'être ingérable pour les parties en présence car un fort potentiel d'économies existe dans le bassin[19].

16. Les statistiques sur les surfaces irriguées en Éthiopie et en Érythrée sont très peu fiables.
17. Sandra Postel, *Pillar of Sand ; Can the Irrigation Miracle Last ?*, Worldwatch Institute, Norton, New York, 1999, p. 143-144.
18. Georges Lebbos, « La vallée du Nil », *Les Cahiers de l'Orient*, nº 44, 1996, p. 42 ; *BBC News*, 7 avril 1998.
19. Alain Gascon, communication personnelle, 14 octobre 2003.

Tableau 10.6.
Surfaces équipées pour l'irrigation, en milliers d'ha : Soudan, Éthiopie, Érythrée

	Soudan	Éthiopie	Érythrée
1980	1 700	160	?
1985	1 763	?	?
1990	1 800	162	?
1995	1 946	190	22
2002	1 863	250	21
2007	1 863	290	22
Part dans la surface cultivée, 2007, %	11,20	2,7	5,5
Variation moyenne annuelle, 1980-2007, %	0,34	2,2	–

Sources : Statistiques de la FAO et d'Aquastat, 2010. Surfaces cultivées : terres arables et cultures permanentes. Les surfaces équipées peuvent ne pas être irriguées.

2.3. Au Soudan

Au moment des accords de 1959, le Soudan s'est engagé dans la construction des barrages de Roseires sur le Nil Bleu, achevé en 1966, et de Khashm el-Girba sur l'Atbara, achevé en 1964. Mais ces réservoirs retiennent des quantités considérables de sédiments issus des plateaux éthiopiens, et s'envasent très vite : la profondeur du réservoir de Roseires est passée de 50 à 17 m de 1966 à 1975, et son taux d'envasement était de 34 % en 1991 ; celui de Khashm el-Girba de 57 %, celui de Sennar de 60,2 %, puis de 71 % en 2007[20]. La capacité de stockage et de production électrique de ces ouvrages se trouve donc très réduite ; à long terme, elle remet en cause les projets de développement énergétique et agricole qui leur étaient liés. Le gouvernement soudanais se trouve, lui aussi, confronté à la question de la pérennité de sa ressource en eau.

Pour l'heure, toute politique d'aménagement d'envergure au Soudan est compromise par l'instabilité chronique du pays, instabilité issue du clivage entre le Nord, majoritairement Arabe et aride, et le Sud, plus humide, aux populations chrétiennes et animistes africaines. Mais la dynamique des besoins croissants en eau ; des revenus engendrés par l'exploitation du pétrole à partir de 1999 ; du soutien de la Chine, principal client pour le pétrole soudanais ; et de la fin de la guerre civile dans le Sud, ont conduit le gouvernement de Khartoum à concevoir de nouveaux projets. La construction du barrage de Merowe a été entamée en 2004 et devrait prendre fin

20. FAO, *Atlas of Water Resources and Irrigation in Africa*, Land and Water Digital Media Series 13, Rome, 2001 ; Abdalla Abdelsalam Ahmed, « Sedimentation in the Nile river », communication lors du *Advanced Training Workshop on Reservoir Sedimentation*, 10-16 octobre 2007, IRTCES, Beijing.

en 2010 ; celle du barrage de Kijbar, près de Dongola, a débuté en 2007, avec l'aide d'entreprises chinoises, tandis qu'un autre projet de mise en valeur de 1,5 million d'hectares de nouvelles terres agricoles, est sérieusement envisagé, le tout au grand déplaisir du Caire[21].

Ces projets soudanais s'inscrivent dans le cadre d'une politique de mécanisation de l'agriculture, politique décidée par le gouvernement de Khartoum à la fin des années 1960, et peu à peu étendue au sud à partir de la fin de la décennie suivante. Il s'agissait de favoriser les grandes exploitations commerciales destinées à rapporter des devises étrangères nécessaires à l'industrialisation et à l'équipement du pays. Mais ce programme de mécanisation forcé a provoqué un désastre social, privant des milliers de petits fermiers de leurs terres, ce qui a grandement contribué à la reprise de la guerre civile. Près de 95 % des forêts de l'est du pays ont été exploitées et défrichées pour faire place à de vastes exploitations dont les sols se sont très rapidement dégradés du fait de l'érosion et de pratiques agraires inadaptées ; 17 millions d'hectares ont été perdus du fait de l'érosion. Ces pertes de surfaces exploitables, conjuguées à la pression démographique et à la permanence des projets de grandes exploitations agricoles de la part de Khartoum, ont conduit le gouvernement à envisager la construction de barrages pour bonifier de nouvelles surfaces encore non exploitées[22]. Le Soudan paraît aussi déterminé à jouer un rôle plus important sur l'échiquier hydropolitique régional, s'affranchissant de la tutelle égyptienne grâce au soutien de la Chine, qui finance une bonne partie de ses barrages comme de son secteur pétrolier[23]…

2.4. Dans la région des Grands Lacs

L'augmentation de la population et le désir de développement économique amènent aussi les pays plus en amont à envisager d'exploiter à une plus grande échelle leurs ressources en eau : la Tanzanie, notamment, considère la possibilité de pomper d'importants volumes dans le lac Victoria pour irriguer 600 000 hectares dans les plaines centrales, au coût de 6 milliards de dollars[24]. Le Kenya a déclaré en décembre 2003 qu'il ne se sentait pas lié pas le traité de 1959, partageant les eaux du Nil entre Égypte et Soudan : « le Kenya n'acceptera aucune restriction sur les usages des eaux du lac Victoria ou du Nil », a affirmé le ministre adjoint des Affaires étrangères[25]. En Ouganda,

21. « Stormy waters over Egypt's Nile ambitions », *Mail and Guardian*, 2 novembre 1998 ; Sandra Postel, *Pillar of Sand ; Can the Irrigation Miracle Last ?*, Worldwatch Institute, Norton, New York, 1999, p. 146 ; Michael Klare, *Resource Wars. The New Landscape of Global Conflict*, Henry Holt, New York, 2001, p. 155 ; National Geographic News, 15 juin 2007.
22. Michael Renner, *Fighting for Survival. Environmental Decline, Social Conflict and the New Age of Insecurity*, Worldwatch Environment Alert Series, WW. Norton, New York, 1996, p. 69-71.
23. Okbazghi Yohannes, *Water Resources and Inter-Riparian Relationships in the Nile Basin*, State University of New york Press, New York, 2008, p. 64-65.
24. Okbazghi Yohannes, *op. cit.*, 2008, p. 117.
25. *Sudan Tribune*, 16 janvier 2004 ; *Middle East Times*, 6 février 2004.

le gouvernement a fait appel à l'aide israélienne, comme en Éthiopie, pour mettre en place des projets d'irrigation afin de contrer les effets de sécheresses récurrentes[26]. Avec le temps, les projets de mise en valeur des ressources du Nil se multiplient chez les pays riverains, au grand désarroi de l'Égypte, qui est certes la puissance dominante du bassin du Nil, mais aussi le pays le plus en aval, donc dépendant des décisions des pays d'amont. Force est de constater, dans les pays des Grands Lacs comme au Soudan et en Éthiopie, la très petite part des surfaces irriguées dans la surface agricole totale. On constate une tendance à l'augmentation des surfaces irriguées dans les pays du sud du bassin du Nil Blanc :

Tableau 10.7.
Surfaces équipées pour l'irrigation, en milliers d'ha : sud du bassin

	Kenya	Tanzanie	Ouganda	Burundi
1980	40,0	120	6,0	53,0
1985	42,0	127	9,0	66,0
1990	54,0	144	9,0	70,0
1995	73,0	150	9,1	74,4
2002	90,0	170	9,1	74,4
2007	103,2	184	9,0	104,0
Part dans la surface cultivée en 2007, %	1,8	1,8	0,1	7,9
Variation moyenne annuelle, 1980-2007, %	3,6	1,6	1,5	1,6

Sources : FAO Stats, Aquastats, 2010.

L'Égypte voit avec inquiétude ces projets de mise en valeur foisonner depuis quelques années. Au total, ce sont près de 2,9 millions d'hectares que les gouvernements des pays d'amont envisagent d'irriguer à moyen terme, près de 4,5 millions d'ici 10 à 15 ans, à partir de surfaces insignifiantes en 1980 et encore peu étendues en 1997. De tels projets, en supposant que des techniques d'irrigation plus efficaces soient introduites, nécessiteraient environ 25 milliards m^3. « La prochaine guerre dans notre région sera livrée pour de l'eau », aurait affirmé l'ancien ministre des Affaires étrangères d'Égypte, Boutros Boutros-Ghali, en 1985[27], une petite phrase désormais célèbre qui résumait clairement la position officielle de son pays. « La sécurité nationale de l'Égypte repose dans les mains des huit autres pays africains du bassin du Nil », aurait-il précisé

26. *Africa News Online*, 17 avril 2000.
27. Joyce Starr, entrevue avec Boutros Boutros-Ghali, 4 février 1985. Dans Joyce Starr, *Covenant over Middle Eastern Waters*, Henry Holt, New York, 1995, p. 47.

au Congrès américain en 1989[28]. Le Caire est pourtant, et de loin, le principal utilisateur des eaux du fleuve, alors que cette eau ne provient pas, pour l'essentiel, de son territoire. Au contraire, argumentent les Éthiopiens, l'essentiel de l'eau du fleuve provient des hauts plateaux d'Éthiopie qui n'en retire pourtant qu'une faible partie : il ne serait que juste, selon Addis-Abeba, que la part de l'Éthiopie augmente quelque peu.

Tableau 10.8.
Volumes du bassin du Nil en provenance de chaque pays du bassin, et volumes prélevés, 1998
(en km³/an)

Pays	Ressources internes renouvelables	Prélèvements
Burundi	3,6	0,10
Rwanda	6,3	0,80
Congo	nd	0,36
Ouganda	39,0	0,20
Kenya	20,2	2,10
Tanzanie	80,0	1,20
Soudan	35,0	17,80
Érythrée	2,8	Inclus dans les prélèvements éthiopiens
Éthiopie	110,0	2,20
Égypte	1,8	55,10

Ressources internes : ne sont pris en considération que les volumes provenant du territoire du pays, non les volumes qui proviennent d'outre-frontières. Source : FAO.

3. L'eau du Nil appartient-elle à l'Égypte ?

L'identification de l'Égypte au Nil a comme corollaire la représentation d'un fleuve jailli miraculeusement du désert, et en amont duquel les questions d'utilisation de son eau ne se posaient pas : l'eau du Nil appartenait à l'Égypte. La question de la répartition des eaux du fleuve ne s'est posée que lorsque les Britanniques entreprirent de développer la culture du coton dans la Djezirah soudanaise. L'ingénieur en chef en Égypte, Sir Murdoch MacDonald, avait proposé en 1920 la construction d'une série de barrages dans le haut Nil, qui aurait permis de constituer de nombreux réservoirs pour réguler le cours du fleuve et virtuellement éliminer tout risque de manque d'eau. Ce projet aurait notamment permis à l'Égypte de s'affranchir des risques d'une

28. Sandra Postel, *Last Oasis : Facing Water Scarcity*. World Watch Institute, W.W. Norton, New York, 1992, p. 73 ; *Pillar of Sand ; Can the Irrigation Miracle Last ?*, *op. cit.*, 1999, p. 147.

diminution des précipitations en Afrique équatoriale ; il aurait également donné un plus grand contrôle sur les ressources en eau aux riverains d'amont, ce que le gouvernement égyptien refusa catégoriquement[29]. Dès son indépendance en 1922, Le Caire obtint la promesse de Londres qu'aucun ouvrage hydraulique ne serait construit sur le haut Nil (qui coulait alors dans des possessions britanniques) sans l'accord préalable de l'Égypte. L'Accord sur les Eaux du Nil de 1929, issu de ces négociations, instaure un partage entre l'Égypte et le Soudan, allouant 4 km^3 à ce dernier et 48 km^3 au Caire ; mais cet accord attribuait toutes les eaux du fleuve tout en négligeant les autres pays d'amont. Il constitue un précédent qui traduisait le refus égyptien implicite de concevoir une gestion globale du bassin versant du Nil.

Du point de vue égyptien, l'indépendance du Soudan en 1956 semait les germes de graves dangers dans la gestion du potentiel hydraulique égyptien. Afin de contrer les menaces potentielles d'une politique hydraulique par trop autonome du Soudan, l'Égypte a activement promu l'idée d'un nouveau traité bilatéral qui permettrait de partager les eaux du fleuve. En 1959, un accord fut conclu entre l'Égypte et le Soudan, avec 18,5 km^3 au Soudan et 55,5 km^3 à l'Égypte. Nulle mention n'était faite des pays d'amont, ce qui amena l'Éthiopie à considérer cet accord, comme tout autre qui se négocierait sans son avis, comme nul et non avenu. Les autres pays d'amont n'ont, d'ailleurs, pas reconnu non plus le traité soudano-égyptien sur le partage des eaux du Nil. Non pas qu'Addis-Abeba souhaitait contrôler l'emploi de l'eau chez les pays d'aval ; mais le gouvernement éthiopien récusait toute entreprise de partage des eaux du bassin du Nil qui aurait pour effet de priver l'Éthiopie d'une possibilité de développement de sa ressource en eau[30]. Avec la fin de la guerre civile éthiopienne, Addis-Abeba a entrepris de mettre en valeur ses ressources hydrauliques, ce qui inquiète considérablement les Égyptiens.

Depuis 1959, les prélèvements égyptiens ont augmenté, au point d'excéder de 1,3 km^3 la dotation prévue par les accords de 1959, tandis que le Soudan portait unilatéralement sa quote-part à 20 km^3. Devant cette épineuse situation qui tourmentait les planificateurs égyptiens, Khartoum et Le Caire lancèrent le projet de construction du canal du Jonglei, pour permettre au Nil de contourner les marais du Sudd où d'importantes quantités d'eau étaient « perdues » par évaporation. Le canal devait permettre la récupération de 12 km^3.

Le projet du canal de Jonglei, pour les populations sudistes, était destiné à permettre l'évacuation du pétrole, dont d'importants gisements avaient été découverts dans le sud du pays, et donc de priver le sud soudanais du contrôle de cette ressource,

29. Robert Collins, *The Waters of the Nile*, Marcus Wiener, Princeton, 1996, p. 103-144.
30. Habib Ayeb, *L'eau au Proche-Orient : la guerre n'aura pas lieu*, Karthala-CEDEJ, Paris, 1998, p. 139 ; Frédéric Lasserre, « Le prochain siècle sera-t-il celui des guerres de l'eau ? », *Revue internationale et stratégique*, 1999, n° 33.

d'une part ; et, d'autre part, de construire une infrastructure de transport qui permettrait à l'armée soudanaise de mieux arpenter le sud, et donc d'y intervenir[31]. La guerre civile a de nouveau embrasé le sud du Soudan en 1983 ; les rebelles du sud s'empressèrent de se livrer à des opérations de sabotage des travaux, ce qui conduisit à l'arrêt du projet, alors achevé aux deux tiers. Mais le mystérieux bombardement par des avions non identifiés, évoqué précédemment, aurait aussi contribué à l'arrêt des travaux[32].

Le gouvernement soudanais, issu du nord du pays, était historiquement pro-égyptien ; les rebelles du Sud ont longtemps été soutenus par l'Éthiopie. La guerre civile soudanaise, à l'origine issue de ce difficile clivage entre deux populations peu intégrées, s'est vue renforcée par son imbrication dans des enjeux de la géopolitique du contrôle des eaux du Nil.

Dès les années 1950, le gouvernement égyptien commença à considérer l'eau comme un objet de sécurité nationale[33]. Il a affirmé, à plusieurs reprises, sa détermination à recourir aux armes si son approvisionnement en eau était menacé. Vers 1985, des raids aériens auraient été planifiés par Le Caire contre le Soudan du fait de menaces perçues sur les eaux du Nil[34]. En 1994, le Soudan s'est proposé de construire un nouveau barrage sur le cours du Nil, parallèlement au projet de former avec l'Éthiopie l'Organisation de la Vallée du Nil Bleu, organisme qui aurait étudié plusieurs projets d'infrastructure importants, sans concertation avec l'Égypte[35]. En août 1995, insatisfait de l'opposition égyptienne et soucieux de développer davantage ses ressources en eau, le gouvernement soudanais a menacé de dénoncer le traité de 1959[36].

Estimant là encore que ces gestes représentaient une menace trop importante, l'Égypte a planifié un raid aérien sur Khartoum, annulé apparemment peu avant son déclenchement. Les manœuvres militaires égyptiennes de 1995 à la frontière avec le Soudan ont signifié l'irritation du Caire, certes à la suite de l'implication de Khartoum dans la tentative d'assassinat du président Moubarak, mais aussi à cause des projets d'aménagement hydrauliques soudanais[37]. Des incidents de frontière ont opposé les deux pays en 1998[38].

---

31. Habib Ayeb, *L'eau au Proche-Orient*, *op. cit.*, 1998, p. 165.
32. Jacques Bethemont, *Les grands fleuves. Entre nature et société*, Armand Colin, Paris, 1999, p. 202.
33. John Waterbury, *Hydropolitics along the Nile river*, Syracuse University Press, 1979, p. 77-86.
34. Marq de Villiers, *Water*, Stoddart, Toronto, 1999, p. 239.
35. Khaled Dawoud, « Le dialogue, un don du Nil », *Le Courrier de l'Unesco*, octobre 2001, p. 30.
36. Ilan Berman et Paul Michael Wihbey, « The new water politics of the Middle East », *Strategic Review*, été 1999, <http://www.israeleconomy.org/strategic/water12900.htm>.
37. Frédéric Lasserre, « L'eau : source de conflit ou facteur de coopération ? », *Le Devoir*, Montréal, 14 août 2000.
38. Marq de Villiers, *Water*, *op. cit.*, 1999, p. 244.

4. Une question qui rend l'Égypte volontiers agressive

Le Nil est au cœur d'un grave conflit sur le partage de ses eaux. Puissance dominante du bassin du fleuve, l'Égypte a signé des accords avec ses voisins du sud pour lui garantir l'essentiel du flux d'eau : 95 % de l'eau égyptienne provient de l'extérieur de ses frontières. Avec une démographie galopante et une surface agricole utile très réduite, l'Égypte a montré des signes très nets d'agressivité dès que le Soudan ou l'Éthiopie, que drainent les affluents du Nil, ont laissé paraître une volonté d'exploitation de leurs ressources en eau. En 1979, le président Sadate a affirmé que le « le seul facteur qui pourrait conduire à nouveau l'Égypte à entrer en guerre est l'eau », une menace qui ne concernait pas Israël, mais bien l'Éthiopie[39]. En 1991, plus de 10 ans après la déclaration du président Sadate, le ministre égyptien de la Défense, Mohammed Hussein Tantawi, réaffirma officiellement la possibilité que se réservait Le Caire de recourir à la force en cas de menace sur les eaux du Nil : « Nous avons oublié que le Nil constitue le cœur vital de l'Égypte[40]. » Lorsque, le 12 décembre 2003, le Kenya a explicitement rappelé qu'il ne se sentait pas lié par les traités de 1929 et 1959, Le Caire a considéré ce geste comme un « véritable acte de guerre », selon le ministre égyptien des Ressources en eau, Mahmoud Abu-Zeid[41].

La question de la mise en valeur des ressources hydrauliques par les voisins d'amont de l'Égypte se double ici d'une dimension diplomatique : Le Caire a noté qu'Israël est présent dans les projets éthiopiens comme ougandais. À la rivalité sur la propriété des eaux du Nil se superpose désormais une joute diplomatique entre Israéliens et Égyptiens sur l'allégeance des pays d'amont. Il est bien évident que, pour Israël, il devient tentant d'offrir ses services de coopération technique, voire militaire dans le cas de l'Éthiopie et de l'Érythrée, aux pays en butte à la colère égyptienne.

L'Égypte n'a pas négligé la carte de la diplomatie et de la coopération : dans une optique strictement bilatérale avec le Soudan en 1959 ; dans une optique plus régionale avec le projet Undugu en 1983[42], puis en 1999 avec la création, sous l'impulsion

---

39. Peter Gleick, « Water and conflict. Fresh water resources and international security », *International Security*, vol. 18, nº 1, 1993, p. 85 ; Daniel Hillel, *Rivers of Eden : The Struggle for Water and the Quest for Peace in the Middle East*, Replica Books, New York, 1994, p. 266 ; Joyce Starr, *Covenant over Middle Eastern Waters*, Henry Holt, New York, 1995, p. 47 ; Martin Sherman, *The Politics of Water in the Middle East, an Israeli Perspective on the Hydro-Political Aspects of the Conflict*, MacMillan Press, New York, 1999, p. 51.
40. « Use of force to protect Nile not ruled out », *Egyptian Gazette*, 10 octobre 1991 ; cité par Joyce Starr, *Covenant over Middle Eastern Waters*, Henry Holt, New York, 1995, p. 53.
41. « Africa : The Nile River : Building or stumbling block ? », AllAfrica.com, 30 avril 2004.
42. Le projet de l'Undugu devait être un forum de coopération au sein desquels les représentants des États membres devaient promouvoir le développement économique des pays riverains du Nil. Son mandat était de favoriser les projets communs dans les domaines des transports et des communications, de l'énergie et des ressources hydrauliques, du tourisme, de l'alimentation, de l'agriculture et du commerce. Aucun projet hydraulique concret n'est sorti de cette instance de dialogue.

des agences de coopération suédoise, canadienne et du PNUD, de l'Initiative du Bassin du Nil (IBN), et dont font partie tous les États du bassin. En mai 1999, le conseil des ministres de l'organisation a entériné un accord soulignant la nécessité de renforcer la coopération mutuelle ; des projets de coopération technique ont été mis sur pied. Il reste aux initiatives gouvernementales à corroborer ces déclarations de bonne volonté. C'est aussi dans le cadre de l'IBN qu'en 2001, un accord tripartite entre l'Égypte, le Soudan et l'Éthiopie donna le feu vert à la tenue d'études de faisabilité de plusieurs projets de barrages. L'entente de juin 2001 encadre l'emploi de fonds de la Banque mondiale pour élaborer un plan de partage global des eaux du Nil, et les pays du bassin ont accepté de se réunir pour définir des priorités de développement. Malgré cet accord, les politiques désormais actives de construction de réservoirs par l'Éthiopie comme par le Soudan rendent Le Caire très nerveux.

La politique de l'eau égyptienne doit jongler avec l'apparition d'une demande plus forte de la part des pays du bassin du Nil, tous situés en amont, dont le Soudan, l'Éthiopie et la Tanzanie, qui jusqu'ici ont peu mis en valeur leurs ressources hydrauliques. Il est possible de définir une équation pacifique pour résoudre ce délicat problème, mais celle-ci passe par l'acceptation, de la part du gouvernement du Caire, que l'Égypte n'a pas de droit particulier sur les eaux du fleuve, et par l'acceptation, de la part de tous les gouvernements riverains, que leur politique hydraulique soit conçue et gérée au niveau du bassin versant.

Cependant, dix ans après le début des négociations, force est d'admettre qu'une entente négociée entre les dix pays du bassin versant, et régissant les usages de l'ensemble des eaux du Nil, n'est pas pour demain. En 2006, un accord préliminaire a été négocié par les délégations techniques, l'Accord sur le Cadre général de coopération du bassin du Nil (*Nile River Basin Cooperative Framework Agreement*). L'article 4 souligne la nécessité d'un partage équitable ; l'article 8 requiert l'accord des autres parties avant tout prélèvement[43].

Mais la traduction de cet accord technique en accord-cadre politique bute sur les divergences entre l'Égypte et le Soudan, d'une part, et les autres pays d'amont – l'Éthiopie ayant réussi à convaincre les 6 pays équatoriaux de se prononcer en faveur du principe de l'utilisation équitable, au détriment des traités existants que récuse l'Éthiopie[44]. Au début de 2009, il n'était toujours pas question d'attribution de volumes ; le simple échange de données hydrauliques et météorologiques, prélude obligé à l'évaluation crédible de la ressource pour une répartition équitable des volumes dans le temps, pose encore des difficultés entre Égypte et Éthiopie, tant les suspicions demeurent ancrées dans les représentations et les discours. L'Égypte semblait viser avant tout, non à définir un partage équitable des eaux du bassin, mais à obtenir la reconnaissance,

43. « Africa : Rift widens as Egypt, Sudan delay signing Nile basin pact », AllAfrica.com, 23 février 2009.
44. Ana Elisa Cascão, « Changing power relations in the Nile river basin : Unilateralism vs. cooperation ? », *Water Alternatives*, vol. 2, n° 2, 2009, p. 256.

de la part des autres pays riverains, de ce que l'Égypte considère comme des droits acquis sur sa part du Nil[45], une notion qui, pourtant, a peu de fondement en matière de droit international de l'eau : le ministre égyptien de l'Irrigation a déjà rejeté, en mars 2004, tout projet qui conduirait à une réduction des volumes attribués à l'Égypte[46]. C'est justement cette attitude qui fait enrager le gouvernement éthiopien et le conduit à adopter une doctrine hydraulique tout aussi radicale, la souveraineté absolue sur son territoire, tant que Le Caire ne négociera pas avec Addis-Abeba un traité formel de partage de l'eau.

L'Accord, dont la signature était présentée comme imminente en novembre 2008, n'a finalement pas été accepté. Il bute sur l'interprétation de l'article 14. Celui-ci précise notamment que « Les pays du bassin du Nil acceptent d'œuvrer ensemble pour permettre à tous les États de garantir leur sécurité en eau et de ne pas significativement affecter la sécurité hydraulique d'aucun autre État du bassin du Nil ». L'Égypte et le Soudan veulent absolument que cet article soit reformulé pour préciser « […] de ne pas significativement affecter la sécurité hydraulique ET les usages actuels ET les droits d'aucun autre État du bassin du Nil », ce que rejettent les autres pays du bassin, qui soulignent que la notion de droits acquis n'a aucune existence reconnue[47]. L'Égypte a pour le moment décidé de surseoir à tout accord[48] et insiste sur un droit de veto sur les projets en amont[49], droit de veto manifestement de facto non respecté par l'Éthiopie et ses récents barrages…

5. Une fuite en avant ?

Confronté au dilemme économique de la production agricole et du développement de sa SAU, le gouvernement égyptien s'efforce de promouvoir des programmes d'économie et de recyclage de l'eau, en particulier dans le domaine agricole, car, comme dans la plupart des pays, c'est là que se trouve l'essentiel du potentiel d'économies : 86 % des prélèvements sont dus aux activités agricoles. Les autorités égyptiennes ont constaté que la charge d'irrigation moyenne des terres agricoles se situait aux environs de 7 à 8 000 m^3/an/ha, ce qui est beaucoup : entre 4 500 et 5 000 m^3, selon les sources,

45. Annabelle Boutet, « L'Égypte et la gestion internationale du bassin du Nil. Entre diplomatie et affairisme », document rédigé dans le cadre du Projet Thétys, *L'eau et la Méditerranée*, Institut pluridisciplinaire de l'eau et de l'environnement, Faculté de droit et de science politique d'Aix-Marseille, 2001, p. 11-14 ; Okbazghi Yohannes, *Water Resources and Inter-Riparian Relationships in the Nile Basin*, *op. cit.*, 2008, p. 42.
46. *Middle East Times*, 12 mars 2004.
47. « Africa : Rift widens as Egypt, Sudan delay signing Nile basin pact », AllAfrica.com, 23 février 2009.
48. « Egypt delays Nile basin treaty », All.Africa.com, 14 décembre 2009.
49. Reuters, « Egypt says Nile river rights not negotiable », 27 juillet 2009.

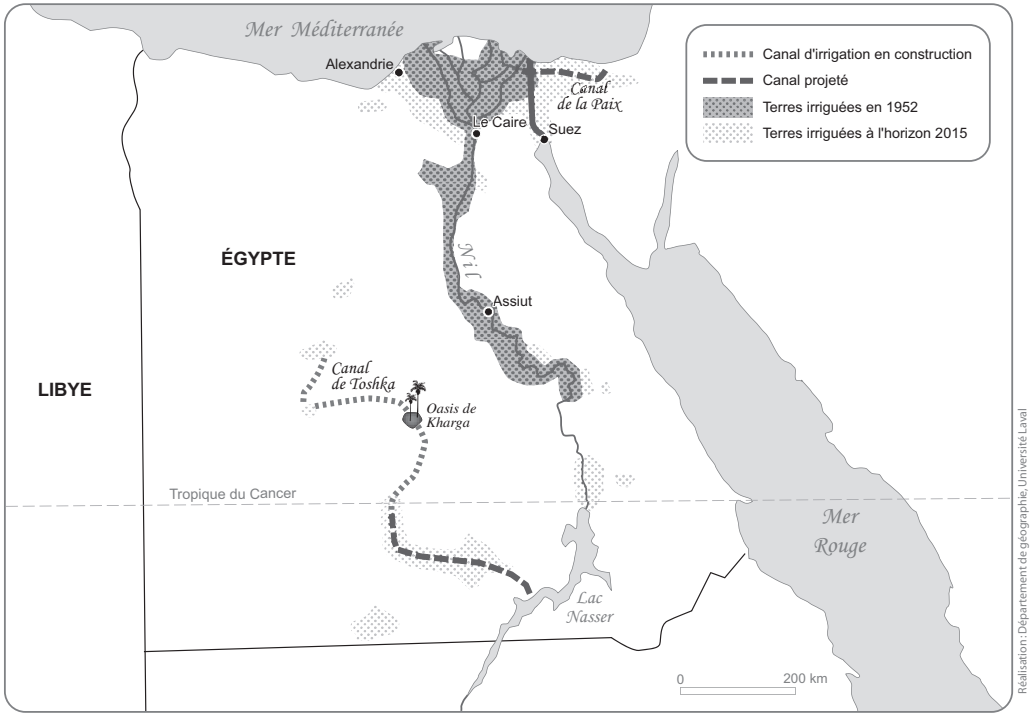
seraient suffisants[50]. Certaines parcelles recevraient même 70 % d'eau en trop. La technique employée est celle de l'inondation des parcelles. De plus, le nombre de rotations d'irrigation est élevé : de l'ordre de 10 à 16 par an, un nombre qui tend à augmenter avec la généralisation des motopompes, qui facilite considérablement le travail d'irrigation… et donc tend à accroître les volumes épandus. En 2000, l'irrigation gravitaire était pratiquée sur 88,5 % des terres, l'irrigation par gicleur (5 %) ou au goutte-à-goutte (6,5 %) ne concernant qu'une petite partie des terres irriguées[51] : un réel potentiel d'économies d'eau existe donc dans l'agriculture égyptienne. De plus, les exploitants ont tendance à privilégier les cultures dont le prix est libre, qui sont certes plus rentables, mais consomment beaucoup plus d'eau, le riz et le bersim (trèfle d'Alexandrie) notamment[52].

Tôt ou tard, les autorités devront imposer un autre système d'accès à l'eau pour les exploitants agricoles, en abandonnant notamment l'actuelle gratuité de l'eau tout en encourageant de nouvelles techniques d'irrigation, l'aspersion par exemple, efficace à 70 % mais qui n'est utilisée que sur un cinquième des terres en 1998[53]. Il serait même possible d'introduire le goutte-à-goutte, une technologie qui permet une efficacité de l'ordre de 90 %[54], mais qui suppose de lourds investissements. On mesure la révolution des mentalités que supposerait l'abandon de la gratuité de l'eau au profit d'une méthode d'irrigation certes pérenne et efficace, mais qui suppose un engagement financier considérable et un débours en fonction du volume réellement consommé… Envisager un tel programme suppose un courage politique important. Le gouvernement égyptien se résoudra-t-il à franchir ce pas, comme le gouvernement jordanien semble décidé à le faire ?

Pour l'heure, les autorités égyptiennes se sont lancées dans une politique de mise en valeur du territoire reposant sur l'exploitation d'aquifères fossiles. Elles invitent la population, moyennant des avantages substantiels, à venir coloniser des villes nouvelles en plein désert, villes dont l'existence sera rendue possible par le pompage de nappes aquifères et d'eau du Nil. Le gouvernement prévoit ainsi de mettre en valeur, à court terme, 80 000 hectares de terres agricoles près d'Oweinat ; 250 000 hectares dans le nord du Sinaï grâce aux eaux du Nil canalisées par les ouvrages Al-Salam

50. Georges Mutin, *Le Monde arabe face au défi de l'eau : enjeux et conflits*, IEP Lyon, 25 novembre 2009, p. 65, <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00352860/fr/>, consulté le 14 juin 2010.
51. Aquastats, juin 2010.
52. John Bulloch et Adel Darwish, *Water Wars, Coming Conflicts in the Middle East*, Victor Gollancz, Londres, 1993, p. 22 ; Habib Ayeb, *L'eau au Proche-Orient : la guerre n'aura pas lieu*, *op. cit.*, Paris, 1998, p. 15 ; Georges Mutin, *L'eau dans le monde arabe*, *op. cit.*, 2000, p. 60.
53. Peter Gleick, « Conflict and Cooperation over Fresh Water », dans *The World's Water, The Biennial Report on Freshwater Resources 1998-99*, Island Press, Washington, 1998, p. 117 ; Georges Mutin, *L'eau dans le monde arabe*, *op. cit.*, 2000, p. 62.
54. L'efficacité d'une technique d'irrigation mesure la part de l'eau répandue qui parvient effectivement aux racines des plantes. Frédéric Lasserre, « L'enjeu de l'eau : de multiples avenues pacifiques », *Le Devoir*, Montréal, 23 août 2000.

Figure 10.3.
Les projets égyptiens de mise en valeur des terres/Toshka



Sources : Georges Mutin, *L'eau dans le monde arabe*, Ellipses, Paris, 2000, p. 52 ; *The Economist*, 20 mars 1999.

(*Northern Sinai Agricultural Development Program*, NSADP) ; 100 000 hectares autour de trois oasis (Farafra, Dakhla, Kharga) ; et 200 000 hectares près de Toshka (programme *National Project for Developing Upper Egypt*) dans le désert de l'Ouest (figure 10.3). Il est déjà prévu que, lorsque les nappes du désert de Nubie seront épuisées, le pompage des eaux du Nil sera augmenté afin de compenser la disparition de cette eau. Les travaux de creusement du canal de Toshka ont débuté en janvier 1997 ; la station de pompage a été achevée en 2005. D'ici 2017, selon les prévisions gouvernementales, ces terres désertiques devraient être rendues cultivables dans une région très isolée, grâce au pompage de 5 milliards m³ d'eau du Nil au lac d'Assouan[55]. Au total, lorsque le projet Toshka sera achevé, ce sont près de 420 000 hectares qui doivent y être mis en

55. *Le Devoir*, Montréal, 18 octobre 1999 ; Sandra Postel, *Pillar of Sand ; Can the Irrigation Miracle Last ?*, *op. cit.*, 1999, p. 144.

valeur[56], le projet s'insérant dans un vaste programme gouvernemental visant à bonifier 4 millions d'hectares[57]. Y aura-t-il assez d'eau pour irriguer ces nouvelles terres, en plus de l'augmentation des besoins sur tout le bassin du Nil, sachant que l'impact des changements climatiques pourrait sérieusement perturber l'équation ? En effet, le modèle de la Climatic Research Unit de l'Université d'East Anglia prévoit qu'une réduction probable de 10 % des pluies sur le bassin du Nil Bleu entraînerait une baisse globale de 35 % de l'eau de surface dans ce bassin, tandis qu'une chaleur accrue augmenterait l'évaporation… y compris au réservoir d'Assouan[58].

Le gouvernement égyptien, à la fois pour contrer la concentration urbaine et afin d'accroître la surface agricole utile, a opté pour ce grand projet de mise en valeur agricole du désert. Mais, si l'on comprend bien les motivations qui ont conditionné ce projet, il est l'objet de nombreuses critiques. Tout d'abord, les sols désertiques sont relativement pauvres, ce qui n'y empêche pas la culture, mais implique l'apport important d'engrais qui vont renchérir le coût de revient et poser rapidement la question du drainage des eaux chargées en sels divers. De plus, le coût du transport des denrées ainsi produites vers les centres urbains ne sera pas négligeable.

D'un point de vue d'efficacité hydraulique, le projet ne laisse pas de surprendre également, alors que les terres agricoles du delta commencent à manquer d'eau : outre que les exploitations agricoles consomment beaucoup d'eau en plein désert, les pertes par évaporation que suppose un canal à ciel ouvert sont considérables. De plus, il faut élever l'eau de 55 m pour la faire parvenir au cœur de la première phase de mise en valeur, dont les terres sont situées dans une cuvette, ce qui compliquera la tâche du drainage. D'autres critiques soulignent qu'en dérivant d'énormes quantités d'eau vers le désert, loin des centres urbains ou agricoles, il est plus difficile de maximiser l'emploi de cette eau en la recyclant plusieurs fois. Enfin, les populations qui s'installent dans ces zones de développement ont en général un niveau de vie assez élevé, et consomment plus d'eau par habitant que dans le reste du pays. La rationalité du projet semble donc étrange ; compte tenu de l'avènement de nombreux projets hydrauliques en Éthiopie et dans les autres pays riverains du sud, projets qui ne manqueront pas d'accroître la précarité de l'équilibre égyptien dans la structure de consommation d'eau actuelle, qu'adviendra-t-il de ces villes miraculées du désert lorsque l'épuisement des nappes phréatiques imposera un pompage massif dans des eaux du Nil peut-être devenues trop rares[59] ?

---

56. « South Valley Development Project in Toshka », Ministère des Ressources en eau et de l'Irrigation, Le Caire, <http://www.mwri.gov.eg/En/project_toshka%20.html>, consulté le 22 mars 2010.
57. Emma Young, « Just a mirage ? », *New Scientist*, 18 décembre 1999.
58. Fred Pearce, *Keepers of the Spring. Reclaiming Our Water in an Age of Globalization*, Island Press, Washington, 2004, p. 52.
59. Fred Pearce, « Deluge of criticism greets Nile irrigation plans », *New Scientist*, 25 janvier 1997, p. 5 ; Jacques Lecomte, *L'eau. Usages et conflits d'usage*, Que sais-je ?, Presses universitaires de France, Paris, 1998, p. 73-74 ; *The Economist*, 20 mars 1999.

Conclusion

La politique de l'eau égyptienne doit jongler avec des paramètres difficiles : l'augmentation intérieure de la demande en eau, à moduler par la mise en œuvre délicate de programmes ruraux d'économie des quantités employées pour l'irrigation ; mais aussi l'apparition d'une demande plus forte de la part des pays du bassin du Nil, tous situés en amont, dont le Soudan et l'Éthiopie, qui jusqu'ici a fort peu mis en valeur ses ressources hydrauliques du bassin versant. Il est possible de définir une équation pacifique pour résoudre ce délicat problème, mais celle-ci passe par l'acceptation, de la part du gouvernement du Caire, que l'Égypte n'a pas de droit particulier sur les eaux du fleuve, et par l'acceptation, de la part de tous les gouvernements riverains, que leur politique hydraulique soit conçue et gérée au niveau du bassin versant.

Il faut se garder de trop de pessimisme : voici quinze ans seulement, asseoir à la même table de négociation les représentants de l'Égypte et de l'Éthiopie était inimaginable. Les échanges progressent lentement, certes, et le fondement même de toute gestion du bassin versant, l'échange des données hydrologiques, suscite de la méfiance. Mais le ministre éthiopien des Ressources hydrauliques, Shiferaw Jarsso, a quitté la conférence de mars 2004 en affirmant qu'un sentiment de confiance se développait avec l'Égypte, et que l'idée d'une structure institutionnelle de gestion des eaux progressait dans les discussions entre Égypte, Soudan et Éthiopie[60].

L'Égypte consent désormais, en principe, à voir l'Éthiopie bâtir des barrages, tandis que l'Éthiopie a renoncé au principe de souveraineté territoriale absolue, selon lequel tout pays est totalement souverain sur les eaux qui coulent sur son territoire, pour se référer maintenant au principe d'usage équitable. De même, le ministre égyptien des Ressources hydrauliques avait-t-il finalement reconnu en 2004, après la crise provoquée par la prise de position kenyane, que le traité égypto-soudanais de 1959 ne lie pas les autres pays d'amont en soulignant que « des traités ont été conclus entre certains États, mais pas par tous[61] ». Le chemin à parcourir est long, compte tenu de la profondeur de la méfiance et de l'incompatibilité des doctrines élaborées par les différents États. Mais les négociateurs n'ont pas tout leur temps devant eux non plus : les gouvernements éthiopien, soudanais, kenyan ont entamé ses projets de développement de l'irrigation, tout comme l'Égypte progresse dans l'aménagement de la vallée de Toshka, tous projets qui vont demander d'importants volumes d'un fleuve déjà très sollicité, tandis que l'accroissement démographique des pays du bassin accentue la tentation de recourir à l'irrigation rapidement. L'IBN est un peu une course contre la montre.

60. Communiqué, Ministère des Affaires étrangères, Addis-Abeba, 2 avril 2004.
61. *Middle East Times*, 19 mars 2004.

Bibliographie

Abebe, Mesfin, « The Nile, source of cooperation or conflict ? », *Water International*, vol. 20, 1995.

Abu Zeid, Mahmoud, « Environmental impacts of the Aswan High Dam. A case study », *Water Resources Development*, vol. 5, nº 3, septembre 1989.

Ayed, Habib, *L'eau au Proche-Orient*, Karthala, Paris, 1997.

Berman, Ilan et Paul Michael Wihbey, « The new water politics of the Middle East », *Strategic Review*, été 1999, <http://www.israeleconomy.org/strategic/water12900.htm>.

Bethemont, Jacques. *Les grands fleuves. Entre nature et société*, Paris, Armand Colin, 1999.

Bethemont, Jacques, « L'eau, le pouvoir, la violence dans le monde méditerranéen », *Hérodote*, nº 103, 2001.

Boutet, Annabelle, « L'Égypte et la gestion internationale du bassin du Nil. Entre diplomatie et affairisme », Document rédigé dans le cadre du Projet Thétys, *L'eau et la Méditerranée*, Institut Pluridisciplinaire de l'Eau et de l'Environnement, Faculté de Droit et de Science Politique d'Aix-Marseille, 2001.

Bulloch, John et Adel Darwish, *Water Wars, Coming Conflicts in the Middle East*, Londres, Gollancz, 1993.

Collins, Robert, *The Waters of the Nile*, Princeton, Marcus Wiener, 1996.

Dawoud, Khaled, « Le dialogue, un don du Nil », *Le Courrier de l'Unesco*, octobre 2001.

de Villiers, Marq, *Water*, Toronto, Stoddart, 1999.

FAO, *Atlas of Water Resources and Irrigation in Africa*, Rome, Land and Water Digital Media Series 13, 2001.

Février, Raymond, « Le rôle de l'eau dans l'économie agroalimentaire des pays riverains du Sud et de l'Est de la Méditerranée », *C.R. Acad. Agric. Fr., 1999,* vol. 85, nº 1, p. 4.

Field, Michael, « Developing the Nile », *World Crops*, janvier-février, 1973.

Gertel, Jörg. *The Metropolitan Food System of Cairo*, Saarbrücken Verlag für Entwicklungspolitik, 1995, cité par Jacques Bethemont, *La Méditerranée en partage*, Paris, La Documentation française, nº 8039, p. 47.

Gleick, Peter, « Water and conflict. Fresh water resources and international security », *International Security*, vol. 18, nº 1, 1993.

Gutner, Tammi, « The political economy of food subsidy reform in Egypt », *FCND Discussion Paper*, nº 77, Washington, International Food Policy Research Institute, 1999.

Hillel, Daniel, *Rivers of Eden : the Struggle for Water and the Quest for Peace in the Middle East*, New York, Replica Books, 1994.

Howell, P. et J. Allan (dir.), *The Nile, Sharing a Scarce Resource*, Cambridge, Cambridge University Press, 1994.

Hvidt, Martin, « Water resource planning in Egypt », dans M. Hvidt, *The Middle Eastern Environment : Selected Papers of the 1995 Conference of the British Society for Middle Eastern Studies*, St Malo Press, 1996.

Klare, Michael, *Resource Wars. The New Landscape of Global Conflict*, New York, Henry Holt, 2001.

Lasserre, Frédéric, « Le prochain siècle sera-t-il celui des guerres de l'eau ? », *Revue internationale et stratégique*, nº 33, 1999.

Lebbos, Georges, « La vallée du Nil », *Les Cahiers de l'Orient*, nº 44, 1996.

Lecomte, Jacques, *L'eau. Usages et conflits d'usage*, Paris, Presses universitaires de France, coll. « Que sais-je ? », 1998.

Mutin, Georges, *L'eau dans le monde arabe*, Paris, Ellipses, 2000.

Ndege, Maurice, « Strain, water demand, and supply directions in the most stressed water systems of Eastern Africa », dans Eglal Rached, Eva Rathegeber et David Brooks (dir.), *Water Management in Africa and the Middle East*, Ottawa, CRDI, 1996.

Pearce, Fred, « Deluge of criticism greets Nile irrigation plans », *New Scientist*, 25 janvier 1997.

Pearce, Fred, *Keepers of the Spring. Reclaiming our Water in an Age of Globalization*, Island Press, Washington, 2004.

Postel, Sandra, *Last Oasis : Facing Water Scarcity*, WorldWatch Institute, New York, Norton, 1997.

Postel, Sandra, *Pillar of Sand ; Can the Irrigation Miracle Last ?*, WorldWatch Institute, New York, Norton, 1999.

Renner, Michael, *Fighting for Survival. Environmental Decline, Social Conflict and the New Age of Insecurity*, Worldwatch Environment Alert Series, New York, W.W. Norton, 1996.

Sherman, Martin, *The Politics of Water in the Middle East, An Israeli Perspective on the Hydro-Political Aspects of the Conflict*, New York, MacMillan Press, 1999.

Starr, Joyce, *Covenant over Middle Eastern Waters*, New York, Henry Holt, 1995.

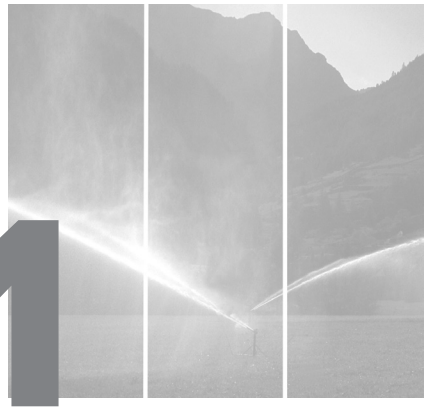
Waterbury, John, *Hydropolitics of the Nile River*, Syracuse, Syracuse University Press, 1979.

Yohannes, Okbazghi, *Water Resources and Inter-Riparian Relationships in the Nile Basin*, New York, State University of New York Press, 2008.

Young, Emma, « Just a mirage ? », *New Scientist*, 18 décembre 1999.

Chapitre

11



Une mer disparaît
Le désastre de la mer d'Aral

Frédéric Lasserre

Où l'eau s'arrête, le monde s'arrête aussi
Proverbe ouzbek

Et Nous avons fait descendre du ciel une eau bénie,
avec laquelle Nous avons fait pousser des jardins et le grain qu'on moissonne
Le Coran, Sourate 50:29

Les navires demeurent désormais immobiles, échoués en plein désert. Cette image saisissante, maintenant bien connue, résume parfaitement l'acuité du désastre environnemental qu'est la progressive disparition de la mer d'Aral. Cette mer intérieure est le débouché de deux fleuves, le Syr et l'Amou, qui naissent dans les montagnes du Tianshan et du Pamir. L'irrigation y est pratiquée depuis des siècles ; mais l'irruption de la modernité russe, puis soviétique s'est traduite par l'assèchement des fleuves et la lente contraction de la mer.

1. Mettre en valeur les grandes terres vierges

En 1937, l'Union soviétique, soucieuse d'augmenter non seulement sa production de denrées agricoles à des fins alimentaires et industrielles, mais aussi ses revenus d'exportation, est devenue un exportateur net de coton. En l'espace d'une décennie, l'agriculture a été mécanisée en Ouzbékistan et au Turkménistan afin d'augmenter les productions de coton et de blé, des cultures fortement consommatrices d'eau. Il fallait tenir compte de l'aridité de cette région : moins prononcé que dans le Sahara notamment, l'indice d'aridité[1] n'en demeure pas moins important en Asie centrale. L'eau dans la région, comme dans tout écosystème sec, est le véritable facteur limitant ; sur 150 millions d'hectares de terres arables disponibles, 90 % des terres mises en valeur étaient irriguées en 1992.

Commencés sous le quatrième plan quinquennal (1946-1950), les travaux de modernisation de l'agriculture en Asie centrale ont connu un essor important sous les cinquième et sixième plans. Staline rêvait de mettre en valeur les grands fleuves de l'Union pour l'industrialisation et le développement agricole. Les ingénieurs soviétiques se sont lancés dans un vaste programme de construction de barrages et de canaux. En 1950, le Soviet suprême a pris la décision de construire de grands canaux pour irriguer la région. En 1954, Khrouchtchev a lancé le plan de mise en valeur des terres nouvelles : il s'agissait d'accélérer l'accroissement de la production agricole soviétique, notamment celle de coton, production stratégique et rentable pour l'URSS. Il s'agissait aussi de systématiser l'exploitation agricole de la région, tant pour y appliquer la planification économique garante du rattrapage économique de l'Union sur les États-Unis, que pour mieux contrôler une région stabilisée dans le giron soviétique depuis encore peu d'années. Dans le courant des années 1970, en Union soviétique, les espaces inondés par des réservoirs excédaient de beaucoup les zones ennoyées aux États-Unis, et le plus haut barrage du monde, le barrage Nurek, avec 300 mètres, était achevé en 1980 au Tadjikistan.

En 1956 était inauguré le canal du Karakoum ; il dérive de l'eau de l'Amou Darya depuis Kerki, non loin de la frontière afghane, pour la distribuer à travers le désert du Turkménistan[2]. Après tout, c'était l'époque d'un optimisme résolu quant

1. L'aridité d'une région se définit mal par le niveau des précipitations ; ainsi la limite sud du Sahel, est définie selon les auteurs comme l'isohyète 500 à 700 mm par an, alors qu'il pleut 650 mm à Paris… On définit donc plutôt un indice d'aridité, comme le rapport entre les précipitations totales et l'évaporation potentielle, la quantité d'eau qui s'évapore d'une nappe d'eau douce au contact de l'atmosphère. Si les régions avoisinant l'Aral connaissent de très faibles précipitations (de 105 à 366 mm/an), l'indice d'aridité est cependant plus faible qu'au Sahara du fait d'une évaporation potentielle plus faible, produit de températures globalement moins élevées.
2. Le canal du Karakoum rejoint les cours de deux fleuves saisonniers qui descendent des montagnes iraniennes, le Tedjen et le Mourgab. Il peut ainsi capter les eaux qui s'y écoulent périodiquement, tout en répartissant l'eau des nappes aquifères que ces deux oueds alimentent dans le sous-sol du piémont du Khopet-Dag, dans le sud du Turkménistan, face à l'Iran.

aux promesses d'une agriculture scientifiquement planifiée : les Américains barraient pratiquement toutes leurs rivières et en détournaient des quantités d'eau croissantes afin d'irriguer leurs terres arides de l'Ouest ; les Israéliens s'efforçaient de faire fleurir le désert et exportaient des oranges ; les Indiens, grâce à la sélection des semences, pensaient pouvoir mettre en valeur des régions arides ; et les Soviétiques développaient des rizières sous le soleil du Turkménistan… Le canal a été l'un des triomphes de la propagande soviétique des années 1950-1960 : « œuvre magnifique… le peuple turkmène rêvait de cet or qui coulait sur ces frontières » même si l'eau du canal devait surtout servir à la monoculture du coton. Le canal reliait Kerki, sur l'Amou, à Mary (Merv, sur le delta intérieur du Mourgab) en 1954 ; il atteignait 300 km en 1959 (apports de 3,5 km^3/an) ; il rejoignait Tedjen en 1960 (535 km, 4,7 km^3/an), puis Ashkabad en 1962 (8,3 km^3/an). La construction s'est alors ralentie et le canal a atteint Kazandjik en 1982 ; il s'avançait en 1992 jusqu'à un nouveau secteur irrigué au sud-ouest de Kazandjik[3]. La rapidité initiale de la construction (400 km en 4 ans pour la première section) a d'ailleurs été un sujet de gloire du régime, alors qu'en fait, les travaux étaient aisés dans des dépôts sableux et d'alluvions du quaternaire ; qui plus est, le fond du canal n'a pas été cimenté, ce qui, compte tenu de la porosité importante de ces sols, a provoqué d'importantes pertes par infiltration[4]…

Tableau 11.1.
Développement des surfaces irriguées, républiques d'Asie centrale
(en milliers d'hectares)

	1950	1965	1970	1975	1980	1985	2000
Ouzbékistan	2 276	2 639	2 696	3 006	3 476	3 930	4 281
Kirghistan	937	861	883	911	956	1 009	1 072
Tadjikistan	361	468	518	567	617	653	719
Turkménistan	454	514	643	819	927	1 107	1 800
Kazakhstan	1 393	1 368	1 451	1 648	1 961	2 172	2 350
Total	5 421	5 850	6 191	6 851	7 937	8 871	10 222

Sources : René Létolle et Monique Mainguet, *Aral*, Springer-Verlag, Paris, 1993, p. 146 ; FAO Stats, 2009.

Entre 1965 et 1986, la surface des parcelles irriguées s'est accrue au rythme annuel moyen de 2,1 %. Alors que les surfaces irriguées dans le bassin de l'Aral croissaient de 5,8 à 9,1 millions d'hectares, les taux d'utilisation de l'eau (demande en eau, ou prélèvements, sur quantité disponible) ont doublé. D'autres canaux furent construits, destinés à répartir à travers l'Asie centrale soviétique une quantité croissante de l'eau

3. René Létolle et Monique Mainguet, *Aral*, Springer-Verlag, Paris, 1993, p. 147-151.
4. Monique Mainguet, *L'homme et la sécheresse*, Masson, Paris, 1995, p. 203.

Tableau 11.2.
Croissance annuelle moyenne des surfaces irriguées, 1950-1987
(en %)

Ouzbékistan	2,2
Kirghistan	0,3
Tadjikistan	2,3
Turkménistan	3,7
Kazakhstan	1,9
Asie centrale ex-soviétique	2,0

des deux fleuves. Mais cette eau, dont d'énormes quantités étaient gaspillées par simple évaporation, ne revenait pratiquement jamais à la mer. En 1950, 50 km^3 d'eau par année rejoignaient la mer d'Aral ; en 1990, ce volume était de l'ordre de 5 à 9 km^3 ; les années 1990 semblent avoir été plus arrosées, et, combinées avec une diminution des prélèvements, ont contribué à un relèvement des apports des fleuves à la mer[5].

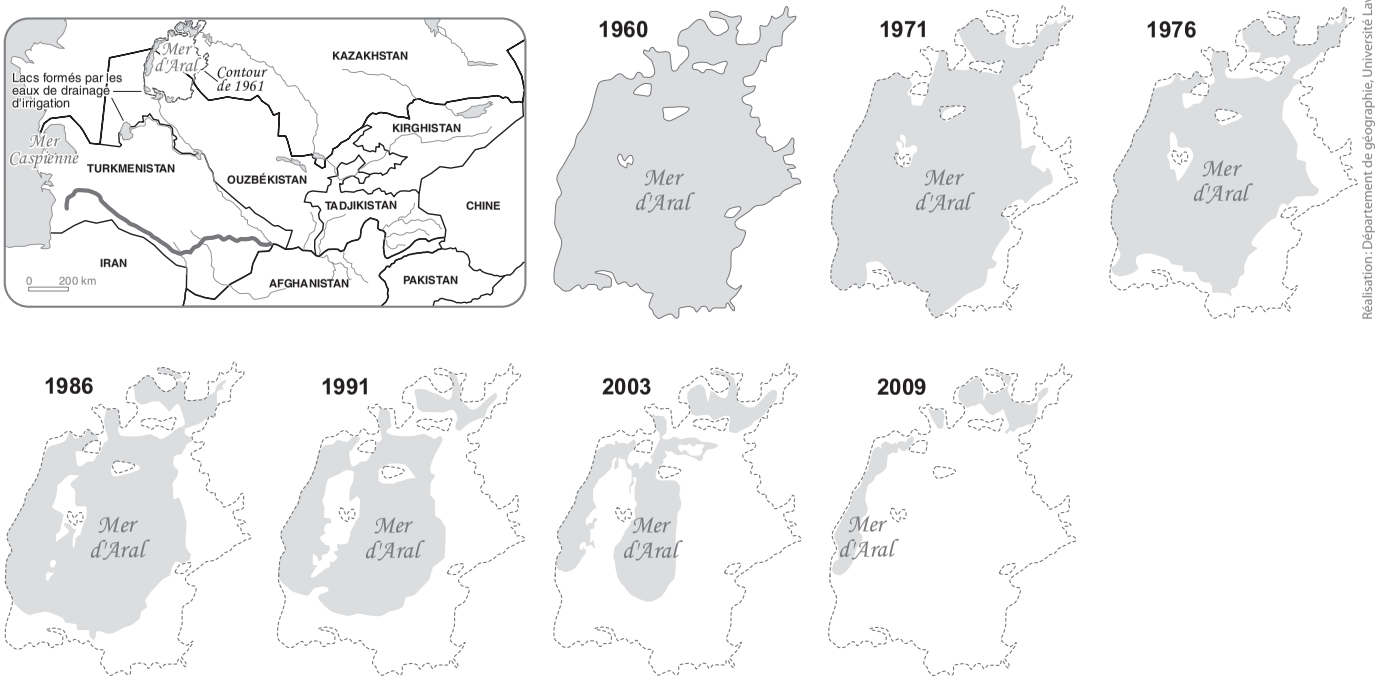
2. Le désastre écologique

Le village de Muynak était situé sur une île du delta de l'Amou Darya en 1956 (figure 11.2). En 1962, l'île était déjà devenue une péninsule. En 1970, la mer se trouvait à 10 km, puis à 40 km en 1980, à 75 km en 1998. Apparaissant à l'air libre, le fond de la mer devenait un immense désert salé. En 1987, la mer en retrait s'est divisée en deux, une petite Aral au nord, alimentée par le Syr, et une grande Aral, où se jette l'Amou. Entre 1960 et 1998, le niveau de la petite Aral a baissé de 13 mètres, et celui de la grande de 18 mètres ; le volume global a diminué de 78 %[6]. Le désastre que constitue la disparition de la mer d'Aral est énorme ; il altère radicalement l'équilibre environnemental de la région de plusieurs manières (figure 11.2).

- D'énormes dépôts de sels, de nitrates et de pesticides épandus en fortes quantités sur les cultures industrielles en amont se sont formés, déposés par les eaux de l'Amou et du Syr lorsque les deux fleuves drainaient encore la

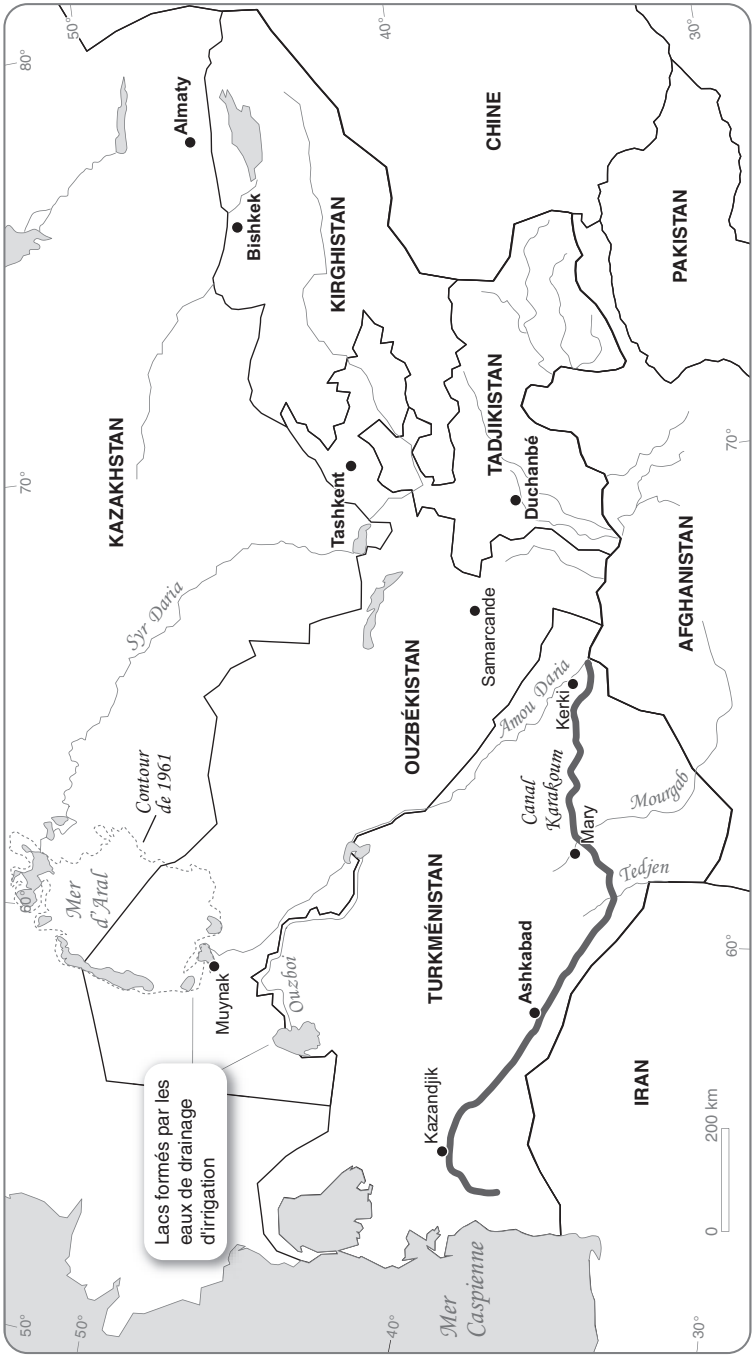
5. Arun Elhance, « Conflict and cooperation over water in the Aral Sea basin », *Studies in Conflict and Terrorism*, vol. 20, 1997, p. 210 ; Philip Micklin, *Managing Water in Central Asia*, Royal Institute of International Affairs, Londres, 2000, p. 21.
6. Stefan Klötzli, « The water and soil crisis in Central Asia – A source for future conflicts ? », *ENCOP Occasional Paper No. 11*, Center for Security Policy and Conflict Research, Swiss Peace Foundation, Zurich/Berne, mai 1994, <http://www.fsk.ethz.ch/fsk/encop/11/en11-con.htm> ; Philip Micklin, *Managing Water in Central Asia*, *op. cit.*, Londres, 2000, p. 13.

Figure 11.1.
Évolution de la surface de la mer d'Aral de 1960 à 2009



Sources : German Remote Sensing Data Center (DFD), *Chronology of the dessication of the Aral Sea*, 1997 ; René Létolle et Monique Mainguet, *Aral*, Springer-Verlag, Paris, 1993, p. 190 ; Central Asia Research and Remediation Exchange (CARRE), Département des sciences géologiques, Université d'État de San Diego ; MODIS Rapid Response System, NASA, <http://rapidfire.sci.gsfc.nasa.gov/>, 4 septembre 2003 ; NASA Image, 27 août 2009.

Figure 11.2.
Les bassins versants de l'Amou et du Syr



Sources : Jacques Bethemont, *Les grands fleuves. Entre Nature et Société*, Armand Colin, Paris, 1999, p. 197 ; *The Economist*, 8 janvier 1993 ; René Létolle et Monique Mainguet, *Aral*, Springer-Verlag, Paris, 1993, p. 148, 150.

région. Le vent souffle sur ces dépôts aujourd'hui desséchés, soulève près de 40 millions de tonnes de ces sédiments toxiques chaque année, et les transporte loin à l'intérieur des terres : ce phénomène empoisonne les sols à moyen terme, et les habitants à court terme. Les retombées en sels sont de l'ordre de 500 à 700 kg/ha, ce qui aggrave rapidement le problème de la salinisation due à l'irrigation[7].

- La disparition de la mer d'Aral, qui agissait comme élément régulateur des écarts thermiques, perturbe le climat local, qui prend une coloration nettement plus continentale :
  - la période sans gel se trouve raccourcie à environ 170 jours, ce qui compromet la rentabilité, voire la pérennité de certaines exploitations de coton qui ont besoin de 200 jours sans gel ; en conséquence, certains exploitants se sont tournés vers le riz, qui consomme encore plus d'eau ; en contrepartie, les étés sont certes plus courts, mais aussi plus chauds ;
  - la fréquence des tempêtes de forts vents a augmenté, accroissant du même coup les quantités de sédiments toxiques qui se trouvent transportés à l'intérieur des terres. De la poussière d'Aral a été signalée jusqu'en Biélorussie, à 2 000 km à l'ouest ;
  - la pluviométrie locale a diminué de moitié à proximité de la mer, et l'humidité relative dans un rayon de 100 km a baissé de 28 %.
- La salinité de la mer est passée de 9,9 g/l en 1960 à près de 30 g/l en 1994, détruisant la vie marine, puis à 45 g/l dans la grande Aral en 1998[8]. En 1977, les prises avaient déjà diminué de 75 % ; en 1982, toute activité commerciale s'était arrêtée. La baisse du niveau de la mer a fait chuter le niveau global de la nappe phréatique principale, asséchant de nombreuses oasis sur son pourtour[9].
- L'irrigation intensive et mal gérée a provoqué la salinisation, à des degrés divers, de près de 95 % des terres agricoles (8 millions d'hectares pour le seul coton), ce qui amène les exploitants à augmenter encore la quantité d'eau et

7. Jacques Lecomte, *L'eau*, Presses universitaires de France, Paris, coll. « Que sais-je ? », 1998, p. 103.
8. Stefan Klötzli, « The water and soil crisis in Central Asia – A source for future conflicts ? », *ENCOP Occasional Paper No. 11*, *op. cit.*, 1994 ; Philip Micklin, *Managing Water in Central Asia*, *op. cit.*, 2000, p. 15.
9. Judith Perera, « The Aral Sea : Approaching total disaster », *Écodécision*, septembre 1992, p. 60 ; Marq de Villiers, *Water*, Stoddart, Toronto, 1999, p. 133-134.

d'engrais qu'ils utilisent[10] : c'est un vrai cercle vicieux qui s'est bâti autour de ces cultures industrielles dont les républiques d'Asie centrale ont pourtant cruellement besoin comme source de revenus d'exportation.

Ainsi, la mer d'Aral, quatrième lac du monde par sa superficie en 1960, a entamé un lent déclin qu'illustrent tragiquement les statistiques.

Certes, la mer d'Aral avait connu des fluctuations tant à l'échelle géologique qu'à l'époque historique, tout comme la mer Caspienne (amplitude de 7 m de 1800 à 1970) et le lac Balkash (amplitude de 1,5 m de 1928 à 1956). L'Aral avait un régime exoréique, c'est-à-dire avec des émissaires vers la mer, jusque vers le VIIe millénaire av. J.-C.[11]. De même sait-on qu'au XIIIe siècle, l'Amou a vu son cours changer pour se déverser dans le lac du Sary-Kamysh puis dans le lit de l'Ouzboi en direction de la Caspienne ; le fleuve a conservé ce cours pendant environ un siècle et demi[12]. Peu profonde (maximale de 67 m, moyenne de 16 m), l'Aral était en réalité une vaste flaque soumise à une intense évaporation (de l'ordre de 58 km^3/an, que compensaient les apports des deux fleuves, 53,7 km^3/an en moyenne avant 1960, et les précipitations, 5,6 km^3/an). Il a été estimé que les seules conditions naturelles auraient conduit à une baisse du niveau de la mer de 53,5 m en 1960 à 50,8 m en 1986, du fait d'une baisse prononcée des précipitations (laquelle, par ailleurs, contribue au croissant besoin de pompage dans les eaux des fleuves pour les besoins de l'irrigation). Mais ces variations n'ont aucune commune mesure avec le si rapide déclin de l'Aral confirmé depuis 1960.

3. L'eau sibérienne au secours des eaux du désert…

Les autorités soviétiques ne sont pas restées impassibles devant ce désastre. En 1969, une certaine attention avait été prêtée au projet de Stepanov, qui proposait de pomper de l'eau de la Caspienne. Des conduites auraient remonté l'eau de la mer sur une dénivellation de 80 m par la vallée de l'Ouzboi. La dépense énergétique prévue pour ce projet était de l'ordre de 18 milliards de kWh par an ; utopique de ce point de vue, le projet, de plus, ne faisait que déplacer le problème, car, à plus ou moins brève échéance, il aurait fallu compenser les prélèvements dans la Caspienne[13]…

10. Sandra Postel, *Pillar of Sand ; Can the Irrigation Miracle Last ?*, WorldWatch Institute, Norton, New York, 1999, p. 94 ; Sophie Coisne, « Fleuves en sursis », *Sciences et Vie*, numéro spécial, « Menaces sur l'eau », nº 211, juin 2000, p. 119.
11. Monique Mainguet, René Létolle et Nikita Glazovsky, « Aridité et sécheresses dans la région aralo-caspienne », *Cahiers Sécheresse*, vol. 6, 1995, p. 137.
12. René Létolle et Monique Mainguet, *Aral*, Springer-Verlag, Paris, 1993, p. 43, 107.
13. René Létolle et Monique Mainguet, *Aral*, *op. cit.*, 1993, p. 229.

Tableau 11.3.
État de l'Aral de 1950 à 2011

Année	Débit des fleuves (km³/an)	Niveau (m)		Surface (km²)		Volume (km³)		Salinité (g/l)	Pêche (t)
		Grande mer après 1987	Petite mer après 1987	Grande mer après 1987	Petite mer après 1987	Grande mer après 1987	Petite mer après 1987	Grande mer après 1987	Grande mer après 1987
1945	62							10,0	
1960	40	53,41		66 458		1 090		10,0	43 300
1965	31	52,50		63 900		1 030		10,5	31 040
1970	33	51,60		60 400		970		11,1	17 460
1971		51,05		60 200		925		11,2	
1975	11	49,40		57 200		840		13,7	2 940
1976		48,28		55 700		763		14,0	
1980	4	46,20		52 500		670		16,5	0
1985	0	42,00		44 200		470		23,5	0
1987	0	40,50		41 000		404		26,8	0
1989	6	39,30	40,2	36 307	2 804	332	23	30,1	0
1990	9	37,80		34 800		304		33,3	0
1993	14 (est.)	37,10		33 424		297		35,0	0
1996	8 (est.)	36,50	41,2	30 340	3 055	235	25	48,0	0
2003	13 (moy. 2001-2007)	30,40	40,4	14 293	2 865	85	23	48 à 60	0
2011 (est.)		27,30	45,1	6 113	3 920	53	39	190,0	

Sources : Glazovsky, 1992, et sources diverses, cités par Létolle et Mainguet, *Aral*, *op. cit.*, Paris, 1993, p. 182, 191 ; Philip Micklin, *Managing Water in Central Asia*, *op. cit.*, 2000, p. 15 ; ILEC/LakeNet Lake Basin Management Initiative, 2004 ; R. Létolle, *La Mer d'Aral*, L'Harmattan, Paris, 2008, p. 101.

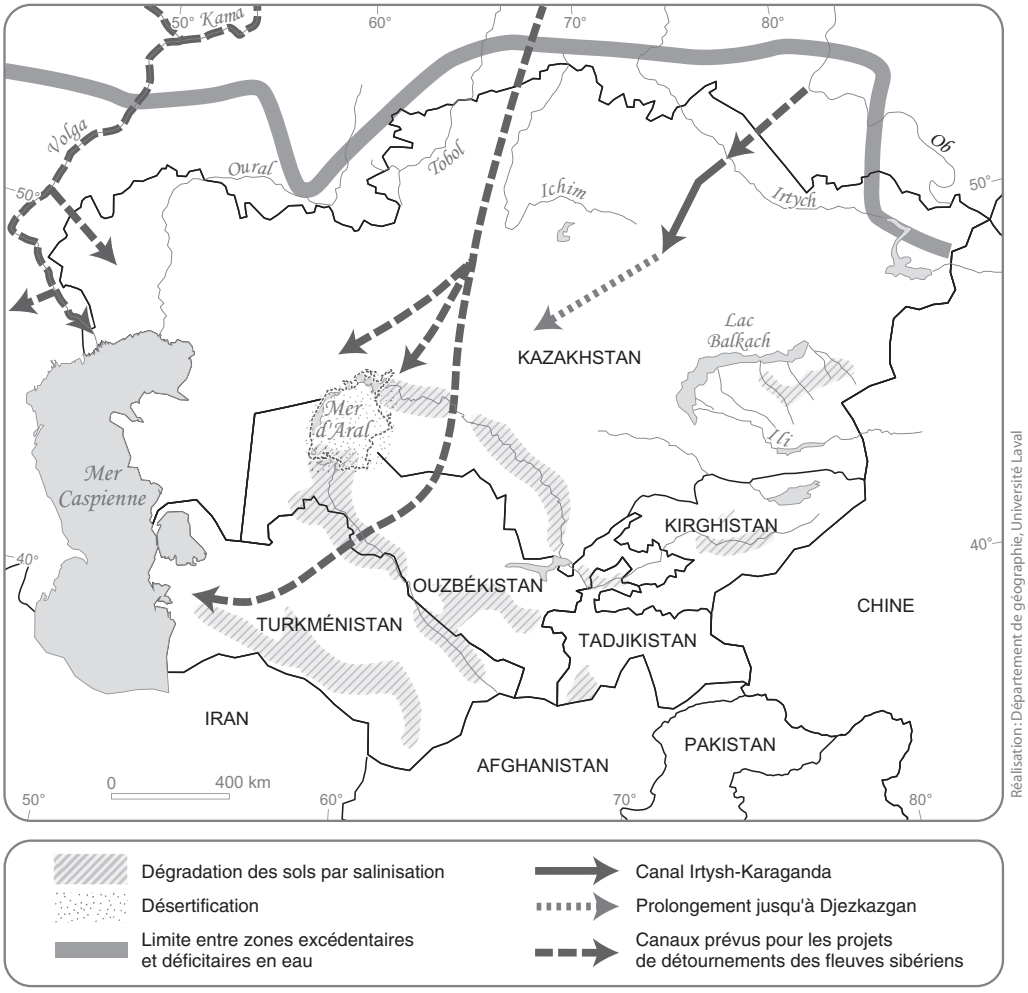
Dans le courant de la décennie 1970, les autorités soviétiques ont repris, afin de restaurer le niveau de la mer d'Aral, un plan des années 1950 destiné à détourner le cours du fleuve Ob, qui s'écoule vers l'océan Arctique ; peu après, ce sont l'Iénissei et la Lena, fleuves débouchant également dans l'Arctique, que ces plans pharaoniques prévoyaient de canaliser vers le bassin de l'Aral. Ces projets étaient l'avatar moderne de plans déjà conçus au XIXe siècle afin de compenser l'aridité de l'Asie centrale. Malgré de nombreuses variantes, la structure de base des projets comprenait un canal à grand gabarit (200 m de large et 10 à 15 m de profondeur) dont le débit devait atteindre 27 km^3/an, puis 60 km^3/an dans les versions ultérieures, soit plus que le total de l'Amou et du Syr combinés.

Le projet comprenait d'importantes difficultés. Tout d'abord, il fallait construire un barrage géant sur la Tobol, affluent de l'Ob, afin de monter un réservoir qui aurait ennoyé une vaste superficie de l'ordre de 70 000 km^2, créant une mer intérieure sibérienne dont l'URSS rêvait beaucoup au cours des années 1950. Ensuite, il fallait pouvoir mouvoir cette eau, car la pente très faible, avantage au nord du seuil de Tourgai mais inconvénient dans les steppes d'Asie centrale, ne permettait d'envisager des débits importants que moyennant le recours à d'énormes pompes. De plus, les pertes par évaporation étaient considérables : un canal de 1 500 km de long sur 100 m de large aurait à lui seul perdu 1,5 km^3/an. Enfin, il était hors de question de cimenter un canal aussi long et large, mais les pertes par infiltration que supposait le transport de l'eau à travers des terrains très sableux par endroits auraient elles aussi été importantes. Ainsi, sur 27 km^3/an de dérivation, le débit assuré à l'arrivée n'aurait été que de 17 à 3 km^3/an… Malgré ces contraintes majeures, des travaux auraient été entrepris dans les années 1980 (figure 11.3)[14].

Ce n'est qu'avec l'arrivée au pouvoir de Gorbatchev et l'instauration de la glasnost que ces plans ont été abandonnés, en 1986. En 1988, le Comité central du Parti communiste a décidé, devant l'ampleur manifeste du désastre, d'entreprendre une réduction de la production de coton ; en 1990, il a décrété un plan d'urgence afin d'enrayer la lente disparition de la mer. Mais ce sont là les dernières décisions de l'administration soviétique dans la région. C'était trop peu et trop tard : en 1991, l'URSS disparaissait, laissant la gestion de cette épineuse question aux républiques d'Asie centrale nouvellement indépendantes. Pour ne pas avoir souhaité la disparition de l'Union, ces nouveaux États n'étaient nullement préparés à hériter de l'ensemble des responsabilités qui incombent aux États indépendants[15].

14. R. Létolle et M. Mainguet, *Aral*, *op. cit.*, 1993, p. 233.
15. Adrian Hyde-Price, « Eurasia », dans Caroline Thomas et Darryl Howlett (dir.), *Resource Politics. Freshwater and Regional Relations*, Open University Press, Philadelphie, 1995, p. 16 ; Olivier Roy, *La nouvelle Asie centrale ou la fabrication des nations*, Seuil, Paris, 1997, p. 125-135.

Figure 11.3.
L'ingénierie au secours de l'environnement ?



Sources : Philippe Rekacewicz et Ruben Mnatsakanian, « Autour de la mer d'Aral », *Le Monde diplomatique*, juillet 2000 ; René Létolle et Monique Mainguet, *Aral*, Springer-Verlag, Paris, 1993, p. 232.

Avec l'arrêt des subsides versés par l'ex-Union soviétique, les économies de ces pays demeurent très fragiles ; les recettes d'exportation, nécessaires pour tout renouvellement des infrastructures, reposent en grande partie sur leurs exportations, dont les produits agricoles constituent une part considérable, tant que ne seront pas ouverts les gazoducs et oléoducs permettant d'acheminer leurs hydrocarbures en grande

quantité vers les marchés occidentaux et asiatiques[16]. Par l'entremise de la planification soviétique, les républiques d'Asie centrale, en particulier l'Ouzbékistan, étaient devenues largement dépendantes, depuis les années 1960, de cette culture du coton, si fortement consommatrice d'eau ; en Ouzbékistan et au Turkménistan, elle occupait plus de 35 % des terres cultivables en 1993.

Tableau 11.4.
Surfaces arables consacrées au coton, par république
(en milliers d'hectares)

	Kazakhstan	Kirghizstan	Tadjikistan	Turkménistan	Ouzbékistan
2008	174,6	32,7	237,1	674	1 451,6
% du total	0,77	2,4	29,2	35,2	31,3
2003	196,5	40,5	284,3	750	1 392,7
% du total	0,87	2,9	32,3	40,7	28,8
1993	109,6	20,3	275	579	1 695,0
% du total	0,31	1,4	27,6	38,3	35

Source : FAO Stats, 2010.

En Ouzbékistan, le coton constituait 17 % des exportations en 2007, 3e exportateur mondial (45 % en 1992, 33 % en 1998), et une des principales sources de devises fortes. Au Turkménistan, il représentait encore 2,2 % des exportations en 2007. L'agriculture représentait en Ouzbékistan 29,4 % du PIB (43 % en 1998) et employait 27 % de la population. Au Turkménistan, l'agriculture constituait 11,5 % du PIB (46 % en 1998) ; au Kazakhstan, 7 % (33 % en 1998). Ce sont, en grande partie, les très grandes quantités d'eau nécessaires à l'irrigation de ces cultures industrielles, au poids économique encore très fort, qui semblent à l'origine de la disparition progressive de la mer d'Aral[17].

16. Frédéric Lasserre, « Afghanistan : version moderne du Grand Jeu ? », dans Frédéric Lasserre et Emmanuel Gonon, *Espaces et enjeux : méthodes d'une géopolitique critique*, L'Harmattan, Paris, 2002, p. 180-190.
17. Des pêcheurs de l'Aral affirment que la mer a commencé à reculer en 1952, soit 8 ans avant le début de la culture intensive du coton. Si celle-ci a certainement précipité le déclin de la mer d'Aral, il se pourrait que l'origine du phénomène soit naturelle, comme la reconstitution de nappes très profondes qui communiqueraient avec la mer Caspienne, laquelle a vu son niveau monter de 3 mètres de 1977 à 1995 avant de se stabiliser à ce niveau plus élevé. Il s'agit là d'une hypothèse, car, on l'a vu, aucune corrélation statistique n'est encore démontrée entre les niveaux des mers Caspienne et d'Aral et le lac Balkash. Létolle et Mainguet, *Aral*, *op. cit.*, 1993, p. 43. *Courrier international*, 17 août 1995 ; *La Presse*, 24 septembre 1995.

Mais les quantités d'eau, déjà très importantes, qui sont prélevées pour l'agriculture ne suffisent plus à maintenir les rendements actuels : près d'un quart des terres irriguées de l'Ouzbékistan ne reçoivent plus que 70 % de l'eau dont le coton a besoin. Qui plus est, il y a peu de place pour une amélioration du rendement de cette eau, car la culture du coton ouzbek est déjà relativement efficace[18].

4. Le sel de l'Asie centrale détruit ses sols

La question de la quantité d'eau disponible se trouve compliquée par le problème de la salinisation accélérée des sols, on l'a vu, une conséquence d'un emploi inconsidéré de l'irrigation intensive et mal gérée. Les prélèvements d'eau tout au long des cours des deux fleuves conduisent à une réduction des volumes par évaporation et consommation, mais conséquemment à une augmentation parallèle de la teneur en sels, d'origine naturelle ou chimique (engrais), du fait du passage répété, tout au long du cours des fleuves, sur des parcelles irriguées. Il en résulte une augmentation de la concentration en minéraux dans l'Amou et le Syr. De plus, le phénomène est accéléré par la salinisation des sols : une irrigation excessive et mal drainée provoque la montée de la nappe phréatique et de ses sels dissous ; arrivée trop près de la surface, elle s'évapore par capillarité à travers le sol, mais laisse les minéraux qu'elle a fait migrer vers la surface avec elle dans sa phase liquide. Une quantité croissante de sels se concentre ainsi en surface. La concentration en sels de la partie inférieure du cours du Syr, par exemple, est 6 fois supérieure à celle de son cours supérieur.

Ce double mouvement de concentration en sels (irrigation mal drainée ; résultante de la diminution du volume d'eau et de la dissolution de sels) s'est aggravé depuis que les agriculteurs, face à cette salinisation de leurs terres, se sont efforcés de laver les sols en irriguant après la récolte. Cette pratique a sans doute eu quelques effets initiaux positifs, surtout dans les régions d'amont, mais, outre qu'elle renforce en fait le cercle vicieux de la concentration en sels, elle se traduit aussi par une augmentation de la demande globale en eau. De plus, elle renforce un phénomène observable à l'échelle de toute la région : l'irrigation excessive a fait monter le niveau des nappes d'eau douce, mais a également mobilisé de vieilles nappes, plus profondes, d'eau saline. Ce phénomène est particulièrement préoccupant dans les régions du cours moyen des deux fleuves, où l'eau de drainage des terres irriguées de certaines exploitations ressort avec des concentrations en sel 5 à 10 fois plus élevées que lorsqu'elle a été épandue[19].

---

18. « The Silk Road catches fire », *The Economist*, 8 janvier 1993 ; A. Belyaev, « Water balance and water ressources of the Aral Sea basin and its man-induced changes », *GeoJournal*, vol. 35, n° 1, 1995, p. 17-19.
19. Sandra Postel, *Pillar of Sand*, *op. cit.*, 1999, p. 95.

Le problème est important, car il pourrait compromettre la production agricole dans son ensemble. En 1994, 28 % des terres irriguées du bassin de l'Aral, souffraient d'accumulations de sels suffisantes pour réduire leur rendement de 20 à 50 %, contre 23 % en 1990. Au Karakalpakstan, la région d'Ouzbékistan la plus affectée par le phénomène, 95 % des terres ont une forte teneur en sels. De fait, les rendements agricoles y ont plongé : selon les statistiques officielles, sur la période 1979-1981, les 3,135 millions d'hectares consacrés en Union soviétique à la culture du coton ont produit 9,566 Mt ; en 1986, 3,424 M d'hectares ont produit 8,23 Mt, soit une baisse du rendement de 21,3 %. Entre 1975 et 1990 environ, les rendements du coton et du riz ont diminué d'un tiers.

Afin de contrer ce problème et de maintenir son niveau de production de cultures industrielles et vivrières, le Turkménistan a augmenté ses surfaces irriguées de 31 % entre 1990 et 1994. Mais les ingénieurs, dans leur hâte ou faute de moyens, ont négligé d'installer des systèmes de drainage efficaces, ce qui rendra la salinisation de ces nouvelles terres encore plus rapide[20]. De fait, pour simplement maintenir le niveau de production agricole actuel, la quantité d'eau disponible est devenue insuffisante : en 1992 déjà, un quart des principales régions de culture du coton en Ouzbékistan ne disposaient que de 70 % de l'eau nécessaire à un rendement optimum des plants de coton[21].

5. Le vertige des indépendances, ou la redistribution de la ressource en eau

Sous le régime soviétique, tous les différends concernant les tranferts d'eau entre républiques et à l'intérieur des républiques étaient résolus par les autorités centrales à Moscou. L'avènement brutal et non réellement souhaité des indépendances des républiques d'Asie centrale, en 1991, a obligé les gouvernements à gérer par eux-mêmes ces disputes dans un cadre désormais vide de structures formelles de résolution des conflits d'usage des ressources, et doté de peu de moyens financiers qui plus est.

Dès 1992, les nouvelles républiques d'Asie centrale ont signé un accord par lequel elles s'engagent à promouvoir la coopération entre elles afin de gérer la ressource en eau, ainsi qu'à respecter le système de quotas hérité de l'époque soviétique. En 1993, les gouvernements ont signé un Accord général sur la Crise de la mer d'Aral, accord dont la Russie était partie prenante ; cet accord prévoyait des mécanismes de coopération pour le partage des eaux et pour l'amélioration des rendements hydrauliques en agriculture. Cependant, faute de moyens financiers, mais aussi de systèmes politiques démocratiques et d'un cadre réglementaire transparent, les nombreux accords

20. Sandra Postel, *Pillar of Sand*, *op. cit.*, 1999, p. 95.
21. *The Economist*, 26 décembre 1992.

sont restés lettre morte. En 1994, le Turkménistan aurait commencé des travaux d'extension du canal de Karakoum vers l'ouest, afin de mettre en valeur encore de nouvelles terres, ne serait-ce que pour compenser l'abandon de certaines parcelles où la salinisation affectait par trop le rendement[22]. Le volume annuel détourné par le canal[23] s'élèverait aux environs de 15 à 20 km^3. L'Ouzbékistan a décidé d'augmenter la production de coton et mise toujours sur cette ressource, puisque des investissements considérables ont été effectués pour sa valorisation sur place. Enfin, le Tadjikistan achève la construction de deux nouveaux grands barrages (Rogun et Sangtuda), et la consolidation du barrage existant de Nurek[24] pour accroître la capacité de stockage d'eau et de production hydroélectrique du pays, renforçant ainsi ses moyens de pression sur les deux pays d'aval, Turkménistan et Ouzbékistan, au cas où ceux-ci seraient tentés de recommencer le chantage à l'énergie dont l'Ouzbékistan a fait preuve en 2001 face au Kirghizstan[25].

En fait, l'extension de l'agriculture irriguée, encouragée par les Soviétiques, est aujourd'hui irréversible : la part qu'elle représente dans les économies des pays d'aval, Kazakhstan, Ouzbékistan, Turkménistan, est devenue trop importante pour être remise en cause, surtout dans le contexte de difficile transition économique à la suite de la disparition de l'aide et des investissements soviétiques. Les Soviétiques, en lançant leur programme ambitieux de mise en valeur des terres d'Asie centrale d'aval grâce à l'extension de l'irrigation, avaient brisé la primauté des pays d'amont pour y substituer un régime de quotas et de partage de la ressource. Au début des années 1960, cette stratégie de mise en valeur paraissait juste car elle était pratiquée par un gouvernement central dans l'optique d'un développement qui bénéficierait à l'ensemble de la région[26]. Avec les indépendances, s'est posée avec acuité la question de la gestion de ce système de répartition qui paraît d'autant moins équitable que les pays d'aval sont également bien dotés en ressources énergétiques, d'une part, et qu'ils ont laissé s'instaurer, d'autre part, une politique de gaspillage de la ressource en eau.

Toute réforme des structures agricoles héritées de l'époque soviétique apparaît d'autant plus délicate que les structures gouvernementales, dominées par les ex-partis communistes, sont souvent représentatifs de la société rurale : présidents de kolkhoze,

22. Marq de Villiers, *Water*, *op. cit.*, 1999, p. 137.
23. Michael Glantz, « Creeping environmental problems in the Aral Sea basin », dans Iwao Kobori et Michael Glantz (dir.), *Central Eurasian Water Crisis. Caspian, Aral and Dead Seas*. United Nations University Press, Tokyo, 1998, p. 45.
24. En 2008, le barrage de Nurek était le plus haut du monde, à 300 m. Le barrage de Rogun devrait le dépasser, à 335 m.
25. Philippe Rekacewicz, « Eau et tensions politiques en Asie centrale », dans Jean-Pierre Gélard (dir.), *L'eau, source de vie, source de conflits*, Presses universitaires de Rennes, Rennes, 2006, p. 183.
26. Jacques Bethemont, *Les grands fleuves, entre nature et société*, Armand Colin, Paris, 1999, p. 197.

administrateurs locaux, notables, tous répugnent à instituer des réformes en profondeur qui affecteraient directement la structure économique de leur région et risquerait de remettre en cause leur popularité dans leur région d'origine[27].

Une lueur d'espoir transparaît au vu des statistiques agricoles récentes : il semblerait que, si les surfaces irriguées ont continué de croître, les volumes d'eau prélevés aient fléchi, et que les surfaces consacrées au coton aient entamé un déclin, relatif avant 1980, absolu depuis 1985.

Tableau 11.5.
Données sur l'irrigation dans le bassin de l'Aral

Année	Surfaces irriguées (millions d'ha)	Prélèvements pour l'irrigation (km^3)	Prélèvements (m^3/ha)	Surfaces consacrées au coton (ha)	Coton, % de la surface irriguée
1965	4,80	82,0	17 000	2 287	47,6
1980	6,30	107 à 126	17 000 à 20 000	2 869	45,5
1985	7,00	112 à 133	16 000 à 19 000	3 051	43,6
1990	7,25	109,0	14 600 à 17 000	2 909	40,1
1995	7,94	100,0	12 594	2 574 (1993)	32,4
1999	7,90	96,3	12 190	2 487	

Sources : Philip Micklin, *Managing Water in Central Asia*, Royal Institute of International Affairs, Londres, 2000, p. 28 ; State of Environment of the Aral Sea Basin, <http://enrin.grida.no/aral/aralsea/index.htm>, consulté le 9 mai 2005.

6. Des rapports de force ?

Des tensions se sont développées entre nouvelles républiques issues de l'ex-URSS à propos des quantités et de la qualité de l'eau que les pays d'amont, Kirghizstan et Tadjikistan, laissaient à leurs voisins d'aval, Kazakhstan, Turkménistan et Ouzbékistan. Ces deux derniers pays dépendent à 90 % de l'eau qui leur vient de l'extérieur de leurs frontières ; les pays d'aval sont aussi, globalement, les plus peuplés de la région (tableau 11.6).

Ainsi, le Kirghizstan, confronté à une crise des approvisionnements énergétiques depuis la chute de l'Union soviétique, entend faire primer ses besoins de production d'hydroélectricité grâce aux eaux du Syr sur les besoins d'irrigation de ses voisins d'aval, l'Ouzbékistan en particulier, avec qui le Kirghizstan a eu un différend important au cours de l'été 1993 : l'Ouzbékistan lui reprochait en effet de ne laisser passer

27. Olivier Roy, *La nouvelle Asie centrale*, *op. cit.*, 1997, p. 203.

Tableau 11.6.
Population des ex-Républiques soviétiques d'Asie centrale, 2009
(en millions)

Turkménistan	5,11
Kirghizstan	5,48
Tadjikistan	7,35
Kazakhstan	16,00
Ouzbékistan	27,61

que la moitié de l'eau à laquelle il avait droit. Le Kazakhstan reproche à son tour à l'Ouzbékistan de détourner d'importantes quantités d'eau du Syr et de beaucoup la polluer[28]. En 1999, le Kirghistan a temporairement suspendu le cours des affluents du Syr vers le Kazakhstan en représailles à ce qu'il considérait comme des retards de livraison inacceptables pour son charbon[29].

Le Tadjikistan, où naît l'Amou et où passe le Syr après sa naissance au Kirghizstan, détient une position de force dans l'équation régionale : État d'amont, il tend de plus en plus à considérer l'eau du fleuve comme « son » eau pour laquelle il pourrait demander compensation aux voisins d'aval, en particulier à l'Ouzbékistan, avec lequel les relations sont tendues. Le gouvernement tadjik avance le fait que l'Ouzbékistan ne se prive pas de facturer le gaz qu'il livre au Tadjikistan, et de fermer le gazoduc si le paiement n'est pas prompt. Les Ouzbeks accusent en retour les Tadjiks de polluer l'eau en y rejetant déchets toxiques, engrais et pesticides, ce qui est exact mais dont ils n'ont pas le monopole, chaque État souffrant des émissions polluantes de ses voisins d'amont sans s'efforcer de diminuer les sources de pollution qui proviennent de son territoire.

Une rhétorique nationaliste a commencé à se développer, associant les questions de partage de l'eau aux rapports entre groupes nationaux. Des heurts ont éclaté entre groupes ouzbeks, tadjiks et kirghizes, les communautés s'accusant mutuellement de trop consommer l'eau et de n'en laisser que trop peu pour les voisins. Au cours de l'été 1989, des affrontements ont éclaté entre Kirghizes et Tadjiks au Kirghizstan au sujet de l'allocation de l'eau. Dans la région d'Osh, au Kirghizstan, une semblable échauffourée entre Ouzbeks et Kirghizes a fait environ 300 morts en 1990. Des Tadjiks radicaux ont suggéré d'empoisonner l'eau qui quitte le Tadjikistan et s'écoule vers l'Ouzbékistan. Des groupes armés ouzbeks sont entrés sur le territoire tadjik, à plusieurs reprises, afin d'y voler des réservoirs d'eau. Des patrouilles sont organisées près de la frontière afin de surveiller les canaux d'irrigation et d'y prévenir tant les sabotages

28. Jacques Sironneau, *L'eau, nouvel enjeu stratégique mondial*, Économica, Paris, 1996, p. 57.
29. *Far Easter Economic Review*, 3 juin 1999.

que les détournements d'eau. Des tensions sont également palpables entre les gouvernements kirghizes et ouzbeks, l'Ouzbékistan craignant, pour ses besoins en eau, la situation d'amont de son voisin. Des tensions affectent les relations entre Turkménistan et Ouzbékistan, les deux pays s'accusant mutuellement de gaspiller leur eau, de poursuivre des travaux de canalisation et de détourner des quantités croissantes d'eau des deux fleuves. Un rapport publié en 1995 indiquerait l'existence de plans d'urgence pour l'invasion du nord du Turkménistan par l'armée ouzbèke[30].

La perspective du retour à une certaine stabilité en Afghanistan n'est pas pour rassurer non plus les gouvernements ouzbek et turkmène, dans la mesure où le quart du bassin versant de l'Amou se trouve en territoire afghan. La reprise des activités économiques normales dans ce pays dévasté par les années de guerre se traduira nécessairement par une augmentation de sa consommation en eau, qui est pour l'heure très modeste, ce qui diminuera la quantité disponible globale pour les pays d'aval.

7. Adieu Aral ?

Tout projet de restauration de la mer d'Aral impliquerait une réduction massive de la quantité d'eau consommée à des fins agricoles : pour revenir à l'état de 1960, il faudrait quadrupler l'apport en eau des deux fleuves[31] par rapport à la moyenne récente de 13 km^3. Selon Nikita Glazovsky, directeur adjoint de l'Institut de géographie de l'Académie des Sciences de Russie, stabiliser la mer à son niveau de 1990, déjà considérablement plus bas que celui de 1960, impliquerait de cesser l'irrigation sur plus de la moitié de la surface agricole exploitée à l'heure actuelle[32], un scénario impensable compte tenu de la structure de la population active, du chômage et des difficultés économiques majeures actuelles. En Ouzbékistan surtout, le coton procure des emplois durables ou saisonniers à plus de 25 % de la main-d'œuvre, et procurait 40 % des revenus d'exportation en 1998, 24 % en 2003 et 17 % en 2007, tandis que le sous-emploi frapperait environ 30 % de la population active en 2006. De fait, le gouvernement mise plutôt sur la construction et la modernisation d'usines textiles pour valoriser sur place la production de coton, plutôt que sur un désengagement de ce secteur. En particulier, les autorités craignent qu'un chômage trop élevé fournisse un terreau social très propice au développement de réseaux islamistes radicaux. Les discussions entre gouvernements se sont plutôt axées sur des objectifs plus modestes, comme une restauration des deltas et un arrêt du déclin de la mer ; ces seuls objectifs représentent tout de même la mobilisation de 13 à 19 milliards de m^3 d'eau par an au détriment de l'agriculture…

30. Arun Elhance, « Conflict and cooperation… », *op. cit.*, *Studies in Conflict and Terrorism*, vol. 20, 1997, p. 217 ; Marq de Villiers, *Water*, *op. cit.*, 1999, p. 139.
31. Philipp Micklin et Nikolay Aladin, « Le sauvetage de la mer d'Aral », *Pour la science* n° 374, décembre 2008, p. 81.
32. Sandra Postel, *Pillar of Sand*, *op. cit.*, 1999, p. 127.

7.1. Des mesures d'économie ?

Les solutions au problème de l'eau dans le bassin de l'Aral existent : elles impliquent une augmentation du rendement de l'eau agricole et la réduction des cultures les plus consommatrices d'eau, car c'est bien le secteur agricole qui en est, et de loin, le premier consommateur. Les mesures qui permettraient de réduire de façon significative les prélèvements et la consommation en eau sont connues : suppression des cultures extensives déficitaires (ce qui représenterait une économie de 15 à 20 km^3) ; élimination du riz, remplacé par des céréales moins dépendantes d'un apport en eau, comme le sorgho ou le millet (3 km^3) ; réduction des surfaces consacrées au coton tout en intensifiant la culture des parcelles qui lui sont consacrées (10 km^3) ; investissement dans des systèmes d'irrigation plus efficaces (15 km^3) ; réfection et étanchéification des canaux (10 à 20 km^3)[33].

Mais ces solutions coûtent cher : la culture du coton en Ouzbékistan serait déjà relativement efficace quant à l'emploi de l'eau, ne permettant d'envisager que des économies marginales sans investissements massifs pour des solutions technologiques comme l'irrigation au goutte-à-goutte[34]. De plus, ces solutions impliquent parfois une réduction de la main-d'œuvre employée ; elles impliquent également une forte aide extérieure que les républiques d'Asie centrale n'ont pas su, ou pas voulu mobiliser conjointement.

7.2. La prégnance du modèle des grands travaux

De fait, les responsables politiques semblent encore privilégier, comme solution à la question de l'eau en Asie centrale, le détournement d'une ou plusieurs rivières de Sibérie vers le bassin de l'Aral, alors que ce projet est enterré en URSS/Russie depuis 1986[35]. À cette époque, le coût du projet de détournement du Iénissei et de la Lena était estimé à 40 milliards de dollars, selon des devis soviétiques de 1986 : le coût actuel serait certainement bien supérieur, et, sans même aborder la question de sa pertinence environnementale, ce ne sont pas les républiques nouvellement indépendantes qui pourraient supporter de telles dépenses. Son caractère très controversé rendrait tout financement par des organismes internationaux comme la Banque mondiale plus qu'hypothétique. Pour Sandra Postel, se raccrocher ainsi à une solution fondée sur de grands projets d'ingénierie est un exemple de la réticence des gouvernements à affronter les difficultés sociales, au demeurant très réelles, qu'implique la mise en œuvre de véritables solutions, car elle ne peut se faire que par l'entremise d'investissements lourds et, surtout, de négociations et d'arbitrages quant aux utilisateurs prioritaires de l'eau,

33. Estimations de Glazovsky, 1990, cité par René Létolle et Monique Mainguet, *Aral*, *op. cit.*, 1993, p. 243.
34. *The Economist*, 26 décembre 1992.
35. L'idée a notamment été évoquée de nouveau par le Turkménistan et l'Ouzbékistan. *Pravda*, 23 octobre 2001.

à la fois à l'intérieur des États et entre les États. Cette solution rêvée par les dirigeants d'Asie centrale est aussi issue de l'héritage soviétique, héritage en vertu duquel tout problème de ressource peut être résolu par de grands projets d'ingénierie, sans que leur impact environnemental soit considéré comme une dimension pertinente[36].

7.3. Encourager la coopération

La coopération entre républiques est pourtant possible. Ainsi, en 1992 était signé un accord sur la gestion commune des ressources en eau, prévoyant la création de la Commission interétatique pour la coordination sur l'eau (Interstate Commission on Water Coordination, ICWC). La Commission a le mandat théorique de décider de l'allocation des ressources en eau entre les différents États du bassin de l'Aral, de résoudre les différends, de planifier les aménagements. Bien que l'ICWC constitue un net progrès, le fonctionnement de l'institution connaît des difficultés, notamment une allocation très faible des eaux du Syr au Kirghizstan (0,8 % des eaux du bassin versant en 1996). Une explication possible serait que le Kirghizstan ne transmet pas toutes les données hydrologiques sur le cours du Syr, considéré par son gouvernement comme une ressource nationale et donc relevant du seul intérêt national kirghize. D'une manière générale, les pays d'amont étaient mécontents des parts qui leur étaient allouées, faisant remarquer que 80 % du flot des deux fleuves provient des massifs montagneux d'amont (Kirghizstan et Tadjikistan), alors que ces deux pays se voyaient allouer seulement 11,8 % des volumes[37]. L'accord de 1992 devenait source de sérieux différends entre les pays signataires, non seulement selon une ligne de clivage amont/aval, mais aussi entre pays d'aval : des tensions se sont développées entre Ouzbékistan et Turkménistan à propos de la construction du canal de Karakoum. Le canal est considéré comme un aménagement stratégique et vital pour ses intérêts nationaux, alors que les Ouzbeks le considèrent comme une source de gaspillages inconsidérés.

En 1995, l'Union européenne a débloqué 4,5 millions d'euros dans le cadre du programme WARMAP, Water Resources Management and Agriculture Production, une aide qui était subordonnée à la mise sur pied d'une structure de coopération, l'ICAS (Interstate Council for Adressing the Aral Sea), créée dès 1993 à la suite des critiques formulées à l'endroit des méthodes de calcul des allocations entre États, des erreurs, intentionnelles ou non, dans les bilans hydrologiques, et des écarts entre les allocations de l'ICWC et les prélèvements réels. Un International Fund for the Aral Sea (IFAS) a également été créé en 1993. L'ICAS et l'IFAS ont été fusionnés en février 1997.

Le 17 mars 1998, un accord finalisé entre le Kazakhstan, l'Ouzbékistan et le Kirghizstan prévoyait que ce dernier stockerait de l'eau du Syr dans ses barrages en hiver, afin d'en libérer davantage au printemps et en été à des fins d'irrigation chez

36. Sandra Postel, *Pillar of Sand*, *op. cit.*, 1999, p. 128 ; Arun Elhance, « Conflict and cooperation… », *op. cit.*, *Studies in Conflict and Terrorism*, 20, 1997, p. 211.
37. Philip Micklin, *Managing Water in Central Asia*, *op. cit.*, 2000, p. 44-45.

les voisins de l'aval[38]. Cette gestion de l'eau impliquant une baisse de ses revenus tirés de la vente d'hydroélectricité, l'accord prévoit en contrepartie la cession de gaz ouzbek et de charbon kazakh. L'accord, négocié sous les auspices de l'Agence pour le développement international américaine[39], constituerait un premier pas fort encourageant. Cependant, il n'inclut ni le Turkménistan ni le Tadjikistan, qui ne sont pas riverains du Syr. Un projet subséquent, Optimization of the Use of Water and Energy Resources in the Syr-Darya Basin, financé également par USAID, tente de promouvoir l'échange de données hydrographiques et la coopération technique entre le Kirghizstan, le Tadjikistan, l'Ouzbékistan et le Kazakhstan.

D'autre part, les modalités d'application de cet accord ne semblaient pas assez précises – à tout le moins, les parties ont mutuellement fait preuve d'une trop grande latitude d'interprétation, ce qui a contribué à l'exaspération mutuelle. L'Ouzbékistan avait tendance à interrompre ses livraisons de gaz dès que le règlement kirghiz prenait du retard. En janvier 2001, le gouvernement kirghiz décida d'ouvrir les vannes du barrage de Toktogul afin de turbiner l'électricité destinée à combler le déficit énergétique induit par les Ouzbeks. La crue provoquée par l'ouverture des vannes emporta de nombreuses digues dans la vallée ouzbèke de la Fergana. Parvenue plus au nord, ne pouvant s'écouler par la vallée du Syr gelée, la vague a été détournée comme l'est chaque hiver l'eau dite « des centrales », vers la dépression de l'Aïdarkoul. Il se forme donc ainsi, chaque année depuis 30 ans, un lac d'eau inutilisée de 200 km de long sur 30 de large, contenant 16 km^3 d'une eau qui ne rejoint plus l'Aral.

La pression kirghize s'est accrue lorsque, après 15 jours d'ouverture massive des vannes, ils précisèrent aux Ouzbeks qu'ils ne pourraient plus, compte tenu des volumes d'eau qu'ils avaient dû employer pour produire l'électricité pour compenser le gaz non livré, garantir la fourniture d'eau au cours de l'été, eau dont l'agriculture ouzbèke a vraiment besoin. Cette algarade diplomatique, livrée par l'intermédiaire de la gestion des ressources stratégiques, a porté fruit, puisqu'un protocole de négociation a été conclu le 16 mars 2001 par les experts[40], puis un accord plus formel signé en juillet 2001 sur « l'emploi rationnel de l'eau et des ressources énergétiques » ; il prévoit l'échange d'énergie contre l'eau stockée en amont, avec des mécanismes plus particuliers et précis[41].

---

38. *Agreement between the Governments of the Republic of Kazakhstan, the Kyrgyz Republic, and the Republic of Uzbekistan on the Use of Water and Energy Resources of the Syr Daria Basin*. Original en russe. Bishkek, 17 mars 1998.
39. US Agency for International Development, USAID.
40. *Protocol of Experts' Joint Working Meeting to Develop a Draft Agreement between the Governments of the Republic of Kazakhstan, Kyrgyz Republic, Republic of Tajikistan and Republic of Uzbekistan on Use of Naryn-Syr Darya Cascade's Water and Energy Resources in 2001*, 16 mars 2001, Bishkek.
41. René Cagnat, « Asie centrale : de l'eau dans le gaz », *Le Courrier de l'Unesco*, octobre 2001, p. 28.

7.4. La tentation unilatérale

Le bilan de la coopération institutionnelle soutenue par l'Union européenne ou les États-Unis paraît ainsi modeste : aucune institution, aucun accord à cinq ne fonctionne réellement. La tentation est forte pour chaque État de prendre des mesures unilatérales, comme le Turkménistan qui poursuit, semble-t-il, les travaux de construction du canal de Karakoum, ou encore l'Ouzbékistan qui refuse catégoriquement de négocier avec le Turkménistan tout accord de partage des eaux de l'Amou Darya, tandis que le gouvernement afghan commence à faire valoir ses prétentions lui aussi sur les eaux de l'Amou[42]. Le Kazakhstan, devant le blocage de la situation et à défaut de pouvoir espérer restaurer l'ensemble de la mer d'Aral, tente de constituer un petit bassin sur son territoire, grâce au delta du Syr. Certains observateurs, plus optimistes, font valoir que la situation, très tendue, aurait pu devenir explosive sans ces efforts de coopération soutenus par l'étranger[43]. Et certaines initiatives unilatérales peuvent parfois recueillir l'assentiment de la communauté internationale, qui prend acte des blocages. En 1992, les autorités locales kazakhes avaient bâti un petit barrage pour séparer la « Petite Mer d'Aral » du reste du bassin, reprenant ainsi un scénario étudié en 1978 par deux scientifiques soviétiques, Lvovich et Tchigelinaya. Sur la base d'un débit de 10 km^3/an, la Petite Mer, barrée entre l'ex-île Karakoul et le delta, aurait pu, pensaient-ils, retrouver un niveau de l'ordre de 50 m et une salinité de 10,8 g/l grâce à une écluse prévue dans la digue. Mais le débit du Syr est depuis longtemps inférieur à 10 km^3/an. Une version plus récente de ce projet prévoyait une hausse du niveau à 45 m grâce à un apport initial de 4,5 km^3/an, puis le maintien de ce niveau par un apport régulier du fleuve de l'ordre de 2,9 km^3/an. Faute de moyens, la digue de 1992 est demeurée inachevée, mais les autorités kazakhes ont repris et achevé les travaux en 1998.

Le niveau de la petite mer est remonté de 3 mètres, et des poissons, réintroduits, ont prospéré avant que le barrage, construit avec encore peu de moyens financiers, ne cède lors d'une tempête en 1999. Dans l'espoir de réduire les impacts environnementaux désastreux de l'assèchement de la mer et de restaurer les activités liées à la pêche, le gouvernement kazakh souhaite aller de l'avant avec la construction d'un barrage plus conséquent de 13 km.

La Banque mondiale a manifesté un certain intérêt pour ce projet, qui rencontre toutefois l'hostilité de l'Ouzbékistan, l'autre pays riverain de la mer d'Aral, puisqu'il condamne la Grande mer à n'être alimentée que par l'Amou Darya, l'essentiel des eaux du Syr étant bloquées derrière la digue kazakhe : cela signifierait la disparition à brève échéance de la partie sud de la mer si l'emploi des eaux de l'Amou n'est pas modifié : les Ouzbeks récusent dès lors le projet. Les relations entre les deux pays étaient déjà tendues à la suite d'une dispute frontalière. En privé, certains représentants kazakhs déplorent, à leur tour, l'absence de volonté du gouvernement ouzbek de

42. René Létolle, *La mer d'Aral*, L'Harmattan, Paris, 2008, p. 267.
43. PNUD, *Human Development Report 2006, Beyond scarcity : Power, Poverty and the Global Water Crisis*, « Managing transboundary waters », New York, p. 230.

réduire les volumes d'eau consacrés à l'irrigation du coton[44]. La Banque mondiale, face aux blocages régionaux, aux perspectives peu encourageantes pour l'évolution de la mer d'Aral, a semble-t-il estimé qu'il valait mieux sauver une partie de l'Aral que ne rien faire : en 2003, elle a financé la construction de la nouvelle grande digue, achevée en 2005[45].

Conclusion

La disparition brutale du cadre soviétique en Asie centrale n'a pas conduit à l'effondrement des structures sociales et politiques des États successeurs, contrairement aux avertissements pessimistes de certains analystes, et malgré la gravité de la situation économique et environnementale : les nouveaux gouvernements doivent faire face au défi de l'indépendance, une difficile quête d'une certaine stabilité économique, mais aussi aux crises que constituent la rareté croissante de l'eau et le désastre environnemental de la disparition de la mer d'Aral.

La disparition de la mer d'Aral constitue l'illustration des conséquences de l'imposition d'un modèle économique inadapté aux ressources disponibles. L'irrigation préexistait à l'arrivée des modèles occidentaux de développement d'une agriculture industrielle, d'une part, et soviétique de planification économique centralisée d'autre part. La combinaison de ces deux modèles a conduit à une rapide surexploitation des ressources en eau.

Cependant, le développement de la monoculture du coton, destiné aux marchés d'exportation afin de constituer une source de devises fortes, a conduit à l'élimination de bon nombre d'autres cultures traditionnelles, dont les cultures vivrières, et à une spécialisation excessive des exploitations agricoles. Aujourd'hui, héritage de la période soviétique, les républiques d'Asie centrale, confrontées à une situation économique précaire que renforce leur enclavement et leurs difficultés à exporter leurs hydrocarbures, répugnent à renoncer à un secteur cotonnier qui constitue une source majeure de produits à l'exportation et emploie une abondante main-d'œuvre.

Dans ces conditions, compte tenu des tensions qu'implique cette situation hydraulique et environnementale, il importe plutôt de relever les efforts de coopération et de retenue dont font preuve les gouvernements, quand bien même ils seraient incomplets et imparfaits. De l'idyllisme il faut également se garder : la situation demeure très sérieuse et continue de se dégrader.

---

44. *The Economist*, 1er juillet 2000 ; Philip Micklin, *Managing Water in Central Asia*, *op. cit.*, 2000, p. 22.
45. Christophe Pala, « Sauvetage périlleux en mer d'Aral », *La Recherche*, nº 387, juin 2005, p. 56-58.

◆ Ces lacs qui disparaissent : changements climatiques et action humaine

La mer d'Aral est devenue l'archétype du désastre écologique provoqué par une gestion à court terme des ressources hydrauliques. Elle n'est malheureusement pas le seul cas de plan d'eau en rapide régression. Partout dans le monde, nombreux sont les lacs et mers intérieures qui ont connu ou connaissent un déclin provoqué par des changements dans le régime des précipitations et par des prélèvements accrus en amont.

Nom du plan d'eau	Localisation	Situation actuelle
Lac Tchad	Tchad, Niger, Nigéria et Cameroun	Le lac Tchad a vu sa surface diminuer de 95 % de 1965 à 2001, passant de plus de 25 000 km² à 1 350 km². Des précipitations plus faibles et une forte expansion de l'irrigation (les usages agricoles de l'eau ont quadruplé de 1983 à 1994) expliquent le déclin du lac.
Lac Nakuru	Kenya	Le lac est passé de 48 km² en 1975 à moins de 37 en 2002. L'érosion accélérée, provoquée par la déforestation, ont augmenté la charge sédimentaire des affluents qui remplit peu à peu le lac.
Lacs Hamoun	Iran, Afghanistan	Les barrages construits sur l'Helmand et l'augmentation des besoins en irrigation en Afghanistan depuis la fin de la guerre civile réduisent considérablement les apports d'eau aux lacs.
Mer Morte	Israël, Jordanie, Palestine	La mer Morte, dont le principal affluent, le Jourdain, est largement surpompé par Israël et la Jordanie, a vu son niveau baisser de 35 m depuis 1913, et diminuer de près d'un mètre par an depuis quelques années. La mer est ainsi passée de 75 à 55 km de long, et s'est divisée en deux.
Lac Dal	Inde	Le lac est passé de 75 km² au XIIIe siècle, à 25 km² vers 1980, puis à 12 km² en 2001. La sédimentation provoquée par l'érosion, et l'accroissement de l'irrigation sont à l'origine de ce déclin.
Lac Lop Nor	Chine (Xinjiang)	En 1950, le lac couvrait 2 000 km² ; une irrigation intense l'a transformé en désert et en une série de marais salés.
Amont du bassin du Huanghe	Chine	Dans la préfecture tibétaine autonome de Golog (Qinghai), le district de Madoi comptait 4 077 lacs. Depuis 1980, plus de 2 000 lacs ont disparu.
Lac Dojran	Grèce, Macédoine	Les deux tiers de la surface du lac ont disparu à la suite du surpompage de ses affluents, malgré un accord de 1956 qui établit une profondeur minimale.
Lac Mono	États-Unis	Los Angeles utilise les affluents du lac comme source pour son eau depuis 1941 ; celui-ci a perdu près de 40 % de son volume.
Lac Owens	États-Unis	Couvrant une superficie de 518 km² au début du XXe siècle, le lac a complètement disparu à la suite de la mise en service de l'aqueduc de Los Angeles en 1913.
Lac Tulare	États-Unis	D'une superficie moyenne de 8 645 km², le lac Tulare a disparu en 1927 à la suite de la mise en valeur de la vallée Centrale en Californie.

Source : *Disappearing Lakes, Shrinking Seas*, Earth Policy Institute, 2005.

Bibliographie

Belyaev, A., « Water balance and water resources of the Aral Sea basin and its man-induced changes », *GeoJournal*, vol. 35, nº 1, 1995.

Bethemont, Jacques. *Les grands fleuves. Entre nature et société*, Paris, Armand Colin, 1999.

Cagnat, René, « Asie centrale : de l'eau dans le gaz », *Le Courrier de l'Unesco*, octobre 2001.

Coisne, Sophie, « Fleuves en sursis », *Sciences et Vie*, nº 211, juin 2000.

de Villiers, Marq, *Water*, Toronto, Stoddart, 1999.

Elhance, Arun, « Conflict and cooperation over water in the Aral Sea basin », *Studies in Conflict and Terrorism*, vol. 20, 1997.

Glantz, Michael, « Creeping environmental problems in the Aral Sea basin », dans Iwao Kobori et Michael Glantz (dir.), *Central Eurasian Water Crisis. Caspian, Aral and Dead Seas*, Tokyo, United Nations University Press, 1998.

Hyde-Price, Adrian, « Eurasia », dans Caroline Thomas et Darryl Howlett (dir.), *Resource Politics. Freshwater and Regional Relations*, Philadelphie, Open University Press, 1995.

Klötzli, Stefan, « The water and soil crisis in Central Asia – A source for future conflicts ? », *ENCOP Occasional Paper No. 11*, Center for Security Policy and Conflict Research, Swiss Peace Foundation, Zurich/Berne, mai 1994, <http://www.fsk.ethz.ch/fsk/encop/11/en11-con.htm>.

Lasserre, Frédéric, « Afghanistan : version moderne du Grand Jeu ? », dans Frédéric Lasserre et Emmanuel Gonon (dir.), *Espaces et Enjeux : méthodes d'une géopolitique critique*, Paris, L'Harmattan, 2002.

Lecomte, Jacques, *L'eau. Usages et conflits d'usage*, Paris, Presses universitaires de France, coll. « Que sais-je ? », 1998.

Létolle, René, *La mer d'Aral*, Paris, L'Harmattan, 2008.

Létolle, René et Monique Mainguet, *Aral*, Paris, Springer-Verlag, 1993.

Mainguet, Monique, *L'homme et la sécheresse*, Paris, Masson, 1995.

Mainguet, Monique, René Létolle et Nikita Glazovsky, « Aridité et sécheresses dans la région aralo-caspienne », *Cahiers Sécheresse*, vol. 6, 1995.

Micklin, Philip, *Managing Water in Central Asia*, Londres, Royal Institute of International Affairs, 2000.

Pala, Christophe, « Sauvetage périlleux en mer d'Aral », *La Recherche*, nº 387, juin 2005.

Perera, Judith, « The Aral Sea : Approaching total disaster », *Écodécision*, septembre 1992.

Postel, Sandra, *Pillar of Sand ; Can the Irrigation Miracle Last ?*, WorldWatch Institute, New York, Norton, 1999.

Rekacewicz Philippe, « Eau et tensions politiques en Asie centrale », dans Jean-Pierre Gélard (dir.), *L'eau, source de vie, source de conflits*, Rennes, Presses universitaires de Rennes, 2006.

Roy, Olivier, *La nouvelle Asie centrale ou la fabrication des nations*, Paris, Seuil, 1997.

Sironneau, Jacques, *L'eau, nouvel enjeu stratégique mondial*, Paris, Économica, 1996.

Chapitre

12

La Chine du Nord importera de l'eau de ses lointaines montagnes

Frédéric Lasserre

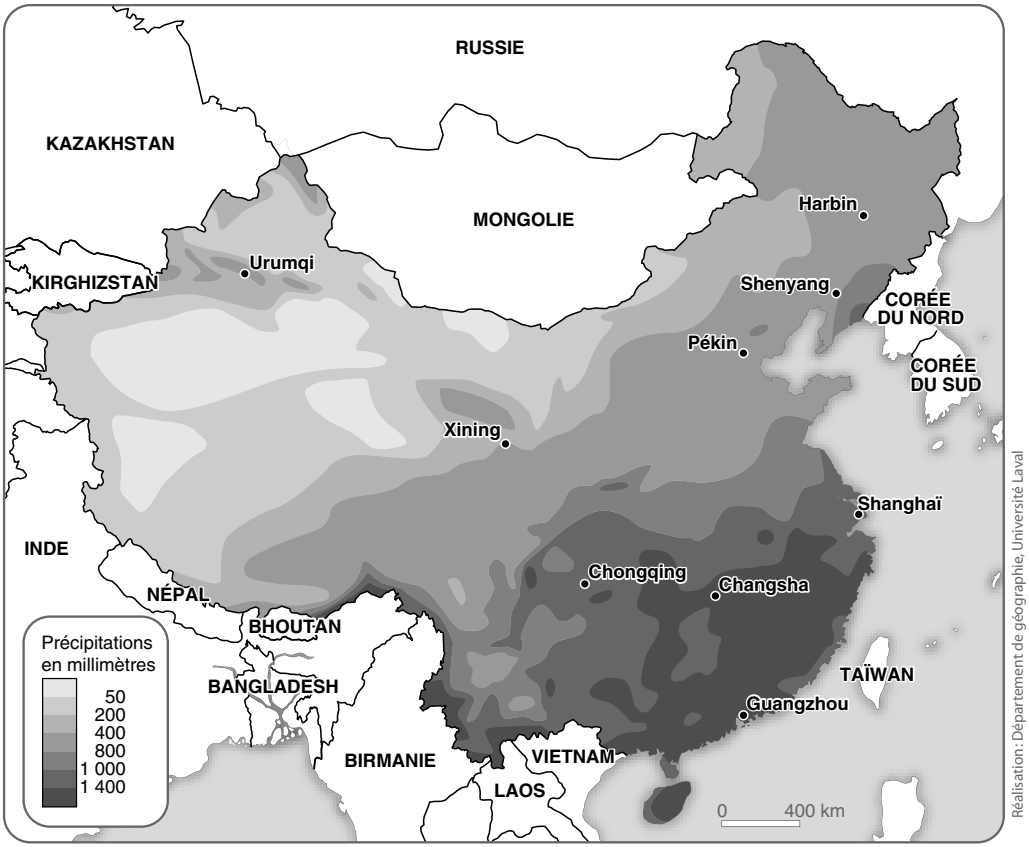
1. Une ressource de plus en plus rare

1.1. La plaine de Chine du Nord manque d'eau

La plaine du nord de la Chine est confrontée à un grave problème de rareté de la ressource en eau. Pour l'ensemble de la Chine, les chiffres indiquent une disponibilité moyenne de 2 156 m^3 par personne et par an en 2007[1]. Derrière cette moyenne qui peut sembler relativement confortable se cachent de très grandes disparités. Dans le sud-est côtier, cette disponibilité monte jusqu'à 32 000 m^3/pers., alors qu'elle n'est que de 501 m^3 dans la plaine du Nord (2001) (figure 12.1) ; à l'intérieur du bassin du fleuve

1. Jian Xie *et al.*, *Addressing China's Water Scarcity. Recommendations for Selected Water Resource Management Issues*, Banque mondiale, Washington, 2009, p. xx.

Figure 12.1.
La répartition des précipitations annuelles



Source : Jean-Pierre Larivière et Pierre Sigwalt, *La Chine*, Masson/Armand Colin, Paris, 1996, p. 18.

Hai, cette disponibilité n'est que de 285 m³/pers. en 2007. La Chine du Nord (bassins des 3-H – Huanghe ou fleuve Jaune, Hai et Huai – et Song-Liao) rassemblait en 2001, 46,5 % de la population, 64,8 % des terres arables, 45,2 % du PIB pour 19,6 % des ressources en eau[2].

Dans la région de Beijing, la disponibilité est tombée à 230 m³/pers. en 2008, contre plus de 1 000 en 1949… À cet extrême contraste de la répartition géographique de l'eau en Chine, s'ajoute une grande variabilité dans le temps : le Huang He, ou

2. Jiang Liu, *Study on China's Strategy of Resources Utilization*, China Agriculture Press, Beijing, cité par Xie, *op. cit.*, 2009, p. 10.

fleuve Jaune, peut atteindre à Lijin, près de l'embouchure, pendant la mousson, des débits de crue de l'ordre de 22 000 m^3/sec, mais se réduire à un maigre 250 m^3/sec à son étiage, en hiver.

Le problème ne provient pas que des inégales répartitions spatiales et temporelles de la ressource en eau. En réalité, alors qu'il y a seulement 30 ans, la question de la disponibilité de la ressource ne se posait guère en Chine, la consommation a crû si rapidement que le nord du pays fait face à une situation de manque chronique. Depuis 1995, la demande à Pékin est supérieure à la capacité du réseau[3]. Les deux réservoirs qui alimentent la capitale, Miyun et Guanting, ne sont plus remplis qu'à 10 % de leur capacité, tandis que Guanting est classé impropre à la consommation depuis 1997, car il est trop pollué[4]. Afin de soulager la pression sur les systèmes hydrauliques de la région, 92 millions de m^3 sont dérivés annuellement depuis 2004 à partir des provinces du Hebei et du Shanxi, aggravant leurs propres problèmes d'eau[5].

Le pompage excessif de la nappe phréatique a fait plonger le niveau de celle-ci de 6 m sous la surface en 1950 à 50 mètres en 1994, puis à 61 mètres en 1999, soit une baisse de près d'un mètre par an[6]. En certains endroits de la région, certains puits ont dû descendre à près de 1 000 m pour trouver de l'eau, en forant dans les nappes karstiques[7]… Dans le bassin du Hai, le pompage, de 26 milliards de m^3/an, dépasse de 7,2 milliards m^3 la régénération des aquifères[8]. D'autres chiffres moins alarmistes font état de baisses du niveau de la nappe de 38 cm par an de 1980 à 1990 ; puis, malgré des efforts réels de rationalisation de la consommation, d'environ 18 cm par an en moyenne depuis 1991[9]. Pourtant, en 1999, la baisse a été de 2,5 mètres[10]. La nappe phréatique se trouvait à 4 m de profondeur en moyenne en 1980 dans la province de Hebei, puis à 13 m en 2000. Au cours des seules années 2000 et 2001, le niveau de

3. *Far Eastern Economic Review* (FEER), 1er juin 1995.
4. « Pékin, ville assoiffée », *Le Monde*, 15 août 2008.
5. *China Daily*, 13 octobre 2004.
6. François Gadelle, « Le monde manquera-t-il bientôt d'eau ? », *Cahiers Sécheresse*, vol. 6, 1995, p. 13.
7. Banque mondiale, *Agenda for Water Sector Strategy for North China*, vol. 1, *Summary Report*, avril 2001, p. xi.
8. Wim Bastiaanssen et Wu Bingfang, « Hai Tide : Tapping green water in Northern China », *Stockholm Waterfront*, avril 2008, p. 12.
9. Thomas Hart, « Natural limits will constrain China's future », dans Derek da Cunha (dir.), *The Evolving Pacific Power Structure*, ISEAS, Singapour, 1996, p :160 ; *China Daily*, 22 octobre 1998 ; Lester Brown, « Falling Water Tables in China May soon Raise Food Prices Everywhere », *Earth Policy Alerts*, 2 mai 2001.
10. *Asia Times Online*, 13 mai 2000.

l'aquifère principal de la province a baissé de 4 à 6 mètres ; des 1 052 lacs que le Hebei comptait voici 20 ans, il ne reste que 83[11]. Plus de 70 % de la plaine de Chine du Nord est affectée par une surexploitation substantielle des aquifères[12].

En 1998, les autorités chinoises estimaient qu'en 2000, la municipalité de Beijing subirait un déficit hydrique quotidien de 500 000 m^3 ; mais ce chiffre a été atteint dès la fin de 1998[13]. Afin de mieux retenir les eaux qui s'infiltrent dans le sol, un programme de reboisement massif sur 160 000 hectares a été lancé autour du réservoir Miyun, qui alimente la ville[14]. À l'été 2000, un rationnement de l'eau a été imposé dans plus de 100 villes du nord de la Chine[15].

Dans le sud-ouest du Shanxi, le niveau supérieur de la nappe phréatique est descendu de 70 m. La baisse rapide des nappes est à l'origine de nombreux affaissements de terrain, notamment dans la région de la ville de Handan (Hebei), où l'on a recensé plus de 30 fissures majeures. Le surpompage des nappes provoque également l'intrusion de l'eau de mer. Dans la baie de Laizhou (Shandong), l'eau salée pénètre de 400 m par année à l'intérieur des terres, altérant gravement la qualité de l'eau des aquifères[16].

1.2. Une pollution intense, source de rareté de l'eau

La pollution vient aggraver le manque d'eau ; elle peut atteindre une telle intensité qu'elle rend celle-ci inutilisable. Entre 1983 et 1990, les statistiques chinoises indiquent que le nombre de villes souffrant d'un manque d'eau chronique a triplé. Un rapport de la Commission d'État à la Planification estimait en 1995 que 74 des 270 villes manquant d'eau avaient vu leurs réserves hydrauliques contaminées par la pollution. Près de 86 % des cours d'eau traversant des agglomérations sont considérés comme impropres à la consommation[17]. Cette pollution incite, à son tour, les autorités locales à multiplier les forages et les pompages dans les aquifères afin de disposer d'une eau de qualité acceptable, contribuant en cela à la descente rapide du niveau de ces nappes. En 2000, les autorités de la province d'Anhui ont inspecté la qualité de l'eau des rivières et des

11. Lester Brown, « Chinese Water Table Torture. China's water table levels are dropping fast », *Water Magazine*, vol. 26 octobre 2001 ; *Brief News*, Haihe Water Resource, 20 avril 2002 ; Ma Jun, *China's Water Crisis*, Norwalk, Eastbridge, 2004.
12. Jun Xia *et al.*, « Towards better water security in North China », *Water Resource Management*, vol. 21, 2007, p. 235.
13. Marq de Villiers, *Water*, Stoddart, Toronto, 1999, p. 309.
14. Jih-Un Kim, « China's water scarcity and its political foreboding », *Asian Perspective*, vol. 25, nº 1, 2001, p. 137.
15. « Drought forces water rationing », 21 juillet 2000, *China Environment*, <http://www.chinaenvironment.com/english/news/index.html>.
16. Jih-Un Kim, « China's water scarcity and its political foreboding », *Asian Perspective*, *op. cit.*, p. 140-141.
17. Jih-Un Kim, « China's water scarcity and its political foreboding », *op. cit.*, 2001, p. 137.

cours d'eau en 71 points différents ; sur ces eaux testées, 45 ont reçu la cote IV ou pire (la Chine a établi une échelle d'évaluation de la pureté de l'eau grâce à une échelle de I à V, V correspondant à une eau utilisable uniquement à des fins agricoles sous certaines conditions, et V+ à une eau totalement inutilisable)[18]. Le cas du lac Dianchi, près de Kunming (Yunnan) a défrayé la chronique en Chine : après que l'État y a dépensé 2 milliards de dollars en programmes d'assainissement, la pollution s'y est encore aggravée. Seulement 6 des 57 espèces de poissons y survivent encore, et les riverains ont dû s'habituer à la persistance des odeurs nauséabondes[19]. Sur près de 50 % de la longueur de son cours, le Huanghe est désormais considéré comme biologiquement mort ; la concentration en polluants est considérée comme la cause probable des forts taux de cancers et déformations congénitales observés dans bon nombre de localités du bassin[20].

On note une double tendance en Chine jusqu'en 1998 : une amélioration de la qualité sur certains cours d'eau, mais aussi une dégradation sur d'autres ; l'amélioration, substantielle dans les bassins méridionaux en 2005, tarde à se matérialiser dans le nord.

Tableau 12.1.
Qualité de l'eau dans les sept principaux bassins versants, 1991-2005

	Part des échantillons dans chaque classe de I à V+ en %											
	Classes I et II				Classes III et IV				Classes V et V+			
	1991	1995	1998	2005	1991	1995	1998	2005	1991	1995	1998	2005
Bassins du Nord	4	6	12	9	56	41	38	47	40	53	50	44
Yangze et Zhujiang	2	21	31	55	82	75	54	25	16	4	15	10
Ensemble du pays	3	10	18	20	64	51	42	45	33	39	40	35

Bassins du Nord : 3-H, Songhua, Liaohe

Sources : Banque mondiale, *Clear Water, Blue Skies*, Washington, DC, 1997 ; Jian Xie *et al.*, *Addressing China's Water Scarcity. Recommendations for Selected Water Resource Management Issues*, Banque mondiale, Washington, 2009, p. 16.

Le gouvernement s'est aussi attaqué à la pollution des eaux, un problème de plus en plus urbain, car à partir de 1999 les effluents d'eaux usées d'origine urbaine ont dépassé les effluents industriels ; il faut rappeler que la Chine est passée de 17,9 % de population urbaine en 1978 à 44,9 % en 2007. Or, seulement 56 % des effluents

18. *The Economist*, 21 juillet 2001.
19. *South China Morning Post*, 16 octobre 2001.
20. *National Geographic*, « Bitter waters », mai 2008, p. 154.

urbains reçoivent un traitement, parfois sommaire[21]. La volonté existe chez le gouvernement central : l'État avait prévu un programme d'investissement de 32,6 milliards de dollars entre 2000 et 2005 pour l'assainissement des eaux usées[22]. Mais seulement 43,2 % des eaux se conforment aux normes de qualité[23]. Selon les statistiques de surveillance du Ministère des Ressources en eau, aucune province n'a rempli l'objectif sur la quantité de polluants permise en 2006[24]. Le ministre de l'Agence d'État de protection de l'environnement (SEPA, State Environment Protection Administration), Xie Zhenhua, a précisé, le 10 mai 2004, que les efforts du 10e plan (2001-2005) en vue d'endiguer la pollution avaient raté leur cible de 50 %[25].

Cela dit, la pollution diffuse (non point pollution), en général d'origine agricole, a elle aussi considérablement augmenté. Sur la période 1978-2004, l'épandage d'engrais a été multiplié par 5, tandis que la production du cheptel porcin, ovin et « autres » – comprenant bovins, chevaux, ânes et chameaux – a augmenté de 54 %, 62 % et 86 % respectivement. En 2006, sur les 745 sections de rivières surveillées, 40 % se classaient dans les catégories I à III ; 32 % dans les catégories IV et V (usages industriels et agricoles), et 28 % étaient classées en V^+.

La ville de Datong, dans le nord de la province de Shanxi, illustre parfaitement l'impact des activités économiques humaines sur les ressources en eau. Au début des années 1960, des agronomes avaient déjà relevé des signes de fatigue et d'érosion des sols, conséquences de la politique maoïste d'abattage massif des forêts pour défricher de nouveaux espaces agricoles pour les grandes fermes d'État, et alimenter les petits hauts-fourneaux de campagne. Des hydrologues avaient également noté la pollution croissante dans les rivières de la région, conséquence d'une explosion de l'exploitation du charbon, décidée précipitamment à la suite des objectifs de Mao de rattraper la production sidérurgique de la Grande-Bretagne dans l'espace d'une année. Au début des années 1970, les cultures vivrières sont devenues impossibles, et les paysans ont dû se tourner vers des plantes plus résistantes comme le sorgho et le maïs. En 1999, personne n'avait vu de poissons dans les rivières depuis des années. Le cône de

21. Xie, 2009, *op. cit.*, p. 12 et 22.
22. Ambassade de France en Chine, Missions économiques, « L'eau en Chine », 5 mars 2005.
23. Xinhua, « Shuilibu Cheng Huaihe Liuyu Gesheng Quanbu Chaobiao Paifang » [Le Ministère des Ressources en eau affirme que les rejets d'eau dans le bassin du Huaihe dépassent les normes], 4 août 2005, <http://www.ipe.org.cn/dtxxview/index.jsp?XH=813>, consulté le 1er février 2008, cité par Li, 2009, *op. cit.*
24. Xinhua, « Shuilibu Cheng Huaihe Liuyu Gesheng Quanbu Chaobiao Paifang » [Le Ministère des Ressources en eau affirme que les rejets d'eau dans le bassin du Huaihe dépassent les normes], 4 août 2005, <http://www.ipe.org.cn/dtxxview/index.jsp?XH=813>, consulté le 1er février 2008, cité par Li, 2009, *op. cit.*
25. *China Daily*, 10 mai 2004.

surpompage de l'aquifère présentait un différentiel de 130 mètres[26]. De plus, les usines des entreprises d'État de la ville se sont mises à pomper directement dans l'aquifère, délaissant l'eau de la rivière, devenue trop polluée pour les procédés industriels, mais contribuant ainsi, outre à polluer la nappe, à accélérer l'épuisement de celle-ci. Les rares légumes que les paysans parviennent à cultiver avec l'eau très polluée rendent malades ceux qui les consomment.

Le dilemme paraît insoluble pour les autorités municipales : au rythme actuel, l'aquifère serait épuisé en 2020. Fermer les usines contribuerait – mais ne suffirait pas – à enrayer la détérioration de l'environnement. Mais avec 10 % de chômage chronique et 20 % de sous-emploi, c'est une perspective qui fait frémir la ville. Par ailleurs, conserver ces usines, c'est assurément continuer de voir les ressources se dégrader et la courbe des maladies liées à la pollution accélérer son ascension[27]. Mettre en place des mesures de protection n'est guère aisé, car celles-ci impliquent souvent de restreindre quelque peu la croissance en introduisant des coûts supplémentaires. Selon l'hydrologue Shen Zhaoli, « dans la Chine rurale, soit dans la plus grande partie du pays, les paysans sont aveuglés par la richesse qu'ils voient sur la côte orientale de la Chine. Ils veulent la même chose pour eux. Et ils ne reculeront devant rien pour l'obtenir, même si cela signifie dilapider leurs terres et leur eau, et, à terme, ralentir la croissance du pays[28]. »

1.3. La demande explose et assèche les fleuves

La consommation urbaine a explosé ; la consommation rurale également. Les surfaces agricoles irriguées ne représentaient que 16 % de la surface agricole utile en 1949, contre 45 % en 1975. Dans le nord du pays sont concentrées 70 % des terres irriguées pour 20 % de l'eau disponible. L'irrigation y est surtout assurée par un nombre croissant de puits de plus en plus profonds pour exploiter les nappes phréatiques, ce qui a provoqué la chute globale des nappes des plaines du nord du pays d'environ 1,5 m par an de 1993 à 1998, selon une étude de l'Université d'agronomie de Beijing[29].

---

26. Lorsque l'eau d'un aquifère est pompée plus rapidement qu'elle ne se renouvelle, le niveau de la nappe, qui normalement demeure horizontal, marque une dépression dans le sol, que l'on appelle un cône. Il est rare que la différence entre le point le plus bas de ce cône et le niveau général de la nappe dépasse 50 mètres… (E.C. Pielou, *Fresh Water*, University of Chicago Press, Chicago, 1998, p. 44-46 ; *FEER*, 27 septembre 2001).
27. *FEER*, 27 septembre 2001.
28. Shen Zhaoli, vice-président de l'Université des sciences de la Terre (Beijing), et doyen du Département d'hydrologie (*FEER*, 27 septembre 2001).
29. Lester Brown et Brian Halweil, « China's water shortage could shake world food security », *WorldWatch Magazine*, juillet-août 1998 ; *South China Morning Post*, 10 décembre 1998. Une étude menée par l'IIASA (International Institute for Applied Systems Analysis) en 1998 confirme cette tendance. David Wiberg, « Planning and managing China's water resources », dans *China Food : Can China Feed Itself ?*, cédérom, IIASA, Laxenburg, 1999.

Tableau 12.2.
Intensité des prélèvements par bassin versant en Chine, 2005
(% des volumes disponibles, de surface et souterrains, prélevés pour des usages)

Bassin	*Nord*	Song-Liao	Hai-Luan	Huang	Huai	*Sud*	Yangze	Zhu	*Sud-est*	*Sud-ouest*	*Nord-ouest*
Part des prélèvements, %	61,4	29,5	90	51,3	56,6	13,8	19,2	18,6	12,5	1,7	47,3

Note : On considère qu'au-dessus de 40 %, les prélèvements exercent une très forte pression sur la ressource et ses écosystèmes.

Source : d'après Xie, Jian *et al.*, *Addressing China's Water Scarcity. Recommendations for Selected Water Resource Management Issues*. Banque mondiale, Washington, 2009, p. 17.

Globalement, le volume annuel du Huanghe, à son entrée dans la province du Shandong, est passé de 40 milliards de m^3 au début des années 1980, à 25 milliards au début de la décennie 1990[30]. De nombreux scientifiques ont prévenu le gouvernement que, à moins de mettre rapidement en place un système de rationnement, le fleuve Jaune risquait de s'assécher durablement dans les prochaines années (tableau 12.3).

En 1997, le fleuve s'est tari pendant 330 jours à l'embouchure dans la mer de Bohai[31]. En 1998 encore, le fleuve s'est asséché pendant 280 jours dans l'ensemble de la province du Shandong, bouleversant ainsi les systèmes d'approvisionnement en eau des localités, des industries et des surfaces agricoles irriguées. À partir de 2000, des lâchers d'eau des réservoirs en amont, décidés sous l'égide de la Commission hydraulique du Huanghe, ont permis d'éviter ces épisodes d'assèchement du fleuve, qui devenaient dangereux du fait de l'accumulation des sédiments que le fleuve ne pouvait plus charrier jusqu'à la mer, augmentant ainsi le risque de débordement et d'inondations catastrophiques. Mais c'est autant d'eau qu'il faut consacrer à l'écoulement du fleuve, au détriment des usages économiques précédents. Le 1er août 2006, un mécanisme formel de contrôle des prélèvements a été mis en œuvre sous l'égide de la Commission du Huanghe, la Réglementation sur la maîtrise des volumes d'eau du Huanghe (Regulation on Water Volumes Control for the Huanghe)[32].

Le Yangze, avant même que le barrage des Trois Gorges ne soit en cours de remplissage, accusait déjà un déficit en eau de 15 % en 1997. Outre la baisse générale du niveau des rivières et des fleuves du nord de la Chine, plus de 90 % de l'eau de surface disponible dans les centres urbains est « sérieusement » polluée, et le niveau des nappes phréatiques descend dangereusement, si l'on en croit le *Rapport sur le développement humain* commandé par le Programme de développement des Nations

30. Lester Brown, *Water Magazine*, *op. cit.*, 26 octobre 2001.
31. *China Daily*, 14 et 16 octobre 1998.
32. Xie, *op. cit.*, 2009, p. 16.

Tableau 12.3.
Assèchement du Huanghe : moyenne de la durée et de la longueur du segment à sec, depuis l'embouchure

	Période d'assèchement (jours)	Segment à sec, en km
1972 (première occurrence)	19	310
1975	13	278
1978	5	104
1980	8	104
1981	36	662
1985	0	0
1991	16	131
1995	122	683
1996	136	579
1997	226	704
1998	142	490
1999	42	300

Note : Le fleuve Jaune s'est asséché dans son cours inférieur pour la première fois en 1972, pendant 15 jours, mais les ruptures du flot jusqu'en 1980 avaient été nettement plus courtes, ce qui n'a pas été à même d'alerter les autorités gouvernementales. Le fleuve s'est assèché presque chaque année pendant la décennie 1990, pour des périodes de durée croissante en moyenne et sur des segments de plus en plus longs.

Sources : Zheng Yaxin, « Tapping new sources of water and reducing water consumption », communication prononcée dans le cadre du colloque *Stakeholders and Decision-Making : Sustainable Development Through Integrated Water Management*, Beijing, 5-16 octobre 1998 ; Changming Liu et Hongxing Zheng, « Hydrological cycle changes in China's large river basin : The Yellow River drained dry », dans Martin Beniston (dir.), *Climatic Change : Implications for the Hydrological Cycle and for Water Management*, Kluwer, Dordrecht, 2002, p.212.

Unies (UNDP)[33]. En 1997, le fleuve Huai s'est asséché pendant 90 jours pour la première fois[34], en 2001, c'était au tour de la rivière Liao, principale source d'eau pour la ville de Dalian (Liaoning), de s'assécher pour la première fois depuis 50 ans. Dans l'ouest du Liaoning, 90 % des rivières sont à sec en été[35]. Les photos satellite montrent la disparition de centaines de petits lacs et cours d'eau, tandis que les puits des fermiers s'assèchent à un rythme accru[36]. Selon le vice-président du Comité permanent de l'Assemblée nationale populaire, M. Wang Bingqian, la Chine souffrira très

33. *FEER*, 22 octobre 1998.
34. *South China Morning Post*, 10 décembre 1998.
35. *South China Morning Post*, 15 juin 2001.
36. Marq de Villiers, *Water*, Stoddart, Toronto, 1999, p. 310.

vraisemblablement d'une grave crise de l'eau dans la première moitié du XXIe siècle[37]. En août 2001, la Banque mondiale publiait un rapport sur la situation de l'eau en Chine ; relevant que la plupart des rivières des bassins du Huanghe (fleuve Jaune), du Hai et du Huai sont à sec pendant 5 à 8 mois par année désormais, la Banque a estimé que le gouvernement chinois se devait de prendre des mesures décisives (« *decisive action* ») pour résoudre ses graves problèmes environnementaux[38]. Le premier ministre, Zhu Rongji, a estimé que le manque d'eau dans le nord de la Chine « est un sérieux frein au développement économique et social de notre pays », justifiant ainsi la priorité qu'il entend accorder à cette question[39].

Certains météorologues chinois mettent en cause la diminution notable des précipitations sur le nord de la Chine, diminution de l'ordre de 20 à 25 % depuis 1965[40]. Au cours du XXe siècle, les précipitations ont progressivement décliné d'environ 20 à 40 mm/décennie dans le nord, et ont augmenté de 20 à 60 mm/décennie dans le sud. La sécheresse et la désertification du nord de la Chine, aggravées par une mise en valeur agricole désastreuse, viennent renforcer la gravité de la crise de la gestion des eaux. En moyenne, 35 tempêtes de sable traversent le nord de la Chine chaque année, contre moins de 20 voici deux décennies[41]. Mais les scientifiques précisent que ces perturbations ne suffisent pas à expliquer la chute dramatique du débit du fleuve, de 20 milliards de m^3 en module normal à 1,8 milliard de m^3 en 1997. Il s'agissait d'une année de sécheresse importante, mais non pas de la plus grave du siècle. Durant la période de 1920 à 1940, les précipitations avaient diminué de 35 % sur la même région, et pourtant le fleuve n'a jamais cessé de se jeter dans le golfe de Bohai[42]. Cependant, on note une tendance à la poursuite de la dégradation du bilan des précipitations, lesquelles, selon certains, pourraient elles-mêmes être liées à la déforestation massive – un débat scientifique s'est fait jour à ce sujet[43]. Il est certain aussi que les températures moyennes augmentent sur le plateau du Tibet, où naissent bon nombre des grands fleuves asiatiques : les glaciers fondent, les lacs s'assèchent, mettant en danger, si la tendance se maintient, une part considérable du volume de ces fleuves. Selon un

37. *FEER*, 5 février 1998.
38. Banque mondiale, *China : Air, Land and Water*. Washington, 2001, p. xv-xvi.
39. *Revue de Presse*, Banque mondiale, 6 mars 2001.
40. Une série plus précise concernant la province du Shaanxi fait état d'une lente érosion des précipitations, passées de 634 mm dans la décennie 1970, à 594 mm dans les années 1980, puis 561 mm dans les années 1990. *La Presse*, 21 octobre 2000 ; Monique Mainguet, « Aridité, sécheresse et dégradation dans les aires sèches de la Chine », *Cahiers Sécheresse*, vol. 7 nº 1, 1996, p. 46.
41. *FEER*, 19 juillet 2001.
42. *China Daily*, 16 octobre 1998.
43. *Courrier International*, nº 521, 8 décembre 2000 ; *South China Morning Post*, 15 juin 2001 ; Ma Jun, *op. cit.*

rapport scientifique officiel chinois[44], l'augmentation prévue des températures, jointe au déclin des précipitations, devrait porter le déficit hydraulique actuel du bassin des 3-H – environ 30 à 40 km^3 – à 56,5 km^3 en 2050 toutes choses égales par ailleurs[45].

2. Une évolution d'origine essentiellement humaine

2.1. Une irrigation omniprésente… et peu efficace

Selon des scientifiques de l'Institut de géographie de l'Académie des sciences de Chine, il paraît difficile de contester aujourd'hui que les problèmes d'approvisionnement en eau proviennent de facteurs purement humains : déforestation, construction et développement urbain, érosion accrue, et surconsommation[46]. L'agriculture chinoise dépend de façon croissante de l'irrigation : 90 % des cultures de forte valeur et 70 % des surfaces cultivées pour les céréales sont irriguées ; or, 60 % de la surface agricole utile chinoise se trouve au nord du Yangze, où se trouve 18 % de l'eau disponible. Le secteur agricole est responsable d'environ 72 % des prélèvements en eau ; mais seulement 30 % de cette eau atteint les racines des cultures : l'intensité de l'utilisation de l'eau agricole demeure très basse, surtout dans le nord[47]. Par exemple, dans la province de Ningxia, les paysans emploient 20 000 m^3 d'eau pour irriguer 10 000 m^2, contre 4 000 à 6 000 m^3 dans le sud de la Chine ; de tels écarts ne peuvent s'expliquer simplement par l'aridité plus grande de la région, mais procèdent d'habitudes de consommation de l'eau de la part des exploitants agricoles[48]. De telles habitudes contribuent à la croissance rapide d'une demande qui a conduit à la construction de 7 barrages majeurs dans le secteur amont du fleuve Jaune depuis 1980, sans compter les nombreux barrages secondaires sur les affluents[49].

---

44. *Rapport national pour l'évaluation des changements climatiques* (National Report on Assessment of Climate Change), corédigé par six agences gouvernementales et publié en décembre 2006.
45. Xie, Jian *et al*, *Addressing China's Water Scarcity. Recommendations for Selected Water Resource Management Issues*. Banque mondiale, Washington, 2009, p. 11.
46. *China Daily*, 16 octobre 1998.
47. Lester Brown et Brian Halweil, « China's Water Shortage Could Shake World Food Security », *Worldwatch Magazine*, juillet-août 1998, <http://www.worldwatch.org/mag/1998/98-4a.html> ; Banque mondiale, *China 2020, At China's Table : Food Security Options*, Washington, 1997, p. 19.
48. Yue Leping, professeur de géologie, Université Xibei, Xian ; cité par *La Presse*, 21 octobre 2000.
49. Cao Mingming, professeur de géographie, Université Xibei, Xian ; cité par *La Presse*, 21 octobre 2000.

2.2. Le rôle de la désertification et de la déforestation

Les sécheresses de ces dernières années ont abouti à une plus grande rareté du fourrage, et à une hausse marquée de son prix, ce qui encourage les fermiers à le récolter plus tôt malgré de plus faibles rendements. La rareté relative croissante du fourrage a conduit les éleveurs à déplacer leurs troupeaux dans des zones de pâturage plus fragiles, ce qui renforce la dégradation des sols, leur érosion et la désertification[50]. Dans le nord de la Chine, la remise à vif, par surexploitation, des aires sableuses encore couvertes de végétation voici quelques décennies, est la cause principale de la désertification. Les aires sableuses désertifiées ont gagné en moyenne 1 560 km^2 par an entre 1955 et 1975, et 2 100 km^2 par an entre 1980 et 1990[51]. La désertification affecte directement 28 % du territoire chinois, tandis que 90 % de ses prairies sont affectées modérément ou gravement[52].

De plus, malgré des appels répétés du premier ministre, Zhu Rongji, en faveur de la préservation des espaces boisés pour maintenir les précipitations et l'humidité dans les sols, les abattages illégaux se poursuivent, indices d'une corruption toujours enracinée dans l'administration chinoise[53] et d'un usage ancré dans les habitudes rurales chinoises : le manque de combustible, dont souffrent chroniquement 500 millions de paysans, a accéléré la déforestation, ce qui aggrave la sécheresse (par plus faible rétention des eaux dans les sols) et entraîne des inondations dévastatrices (par ruissellement très rapide que ne vient plus ralentir la forêt)[54]. La déforestation en Mongolie-Intérieure prend des proportions inquiétantes. Plus au sud, le dérèglement du cours du Yangze et la récurrence de plus en plus fréquente des inondations dévastatrices ont conduit les autorités à imposer un moratoire complet sur toute coupe forestière au Sichuan et à limiter la délivrance de permis de coupe pour d'autres forêts[55]. C'est qu'en plus de ces inondations dévastatrices, il y a en réalité moins d'eau dans le Yangze également, moins d'eau dont la répartition de l'écoulement est de surcroît plus concentrée dans le temps, d'où les désastres récents : en 1997, le volume du Yangze avait diminué de 15 % ; de plus, la pollution du fleuve commence à prendre des proportions inquiétantes[56].

La poursuite du développement des villes et la recherche de nouvelles terres agricoles conduisent au graduel mais continu empiètement de berges artificielles dans les lacs, tandis que le harnachement des rivières produit leur envasement progressif.

---

50. *FEER*, 19 juillet 2001.
51. Monique Mainguet, « Aridité, sécheresse et dégradation dans les aires sèches de la Chine », *Cahiers Sécheresse*, vol. 7 numéro 1, 1996, p. 48.
52. Selon la Banque asiatique de développement. *FEER*, 27 septembre 2001.
53. *Courrier International*, n° 512, 24 août 2000.
54. Monique Mainguet, « Aridité, sécheresse et dégradation dans les aires sèches de la Chine », *Cahiers Sécheresse*, vol. 7, n° 1, 1996, p. 48.
55. Agnès Gaudu, « Environment in China : From fast development to sustainable development », *China News Analysis*, 15 septembre 1998.
56. *South China Morning Post*, 7 avril 1998.

Ces phénomènes expliquent la diminution de 40 % des surfaces des lacs en Chine et de 47 % de leur volume depuis 1949[57], diminuant d'autant la capacité de retenue de ces réservoirs naturels comme leur rôle dans l'alimentation des nappes souterraines.

3. Partager l'eau, un exercice source de tension

En 1983, les provinces chinoises, villes et régions autonomes du bassin du Huanghe ont formulé leurs besoins en eau pour un avenir prévisible. Sur les 58 milliards de m^3 de débit global moyen du fleuve, la somme des besoins formulés par l'ensemble de ces administrations s'élevait déjà à 74,7 milliards de m^3… Le partage de l'eau du fleuve Jaune est d'autant plus délicat qu'un volume considérable est nécessaire pour s'assurer que l'énorme charge solide en suspension[58] ne se sédimente pas encore plus vite le long du parcours du fleuve, déjà exhaussé[59], et ne provoque davantage d'inondations : c'est un minimum de 20 milliards de m^3 qui seraient ainsi nécessaires pour chasser les sédiments vers la mer, ce qui ne laisse que 38 milliards de m^3 à partager[60]. La différence entre cette eau disponible et les besoins actuels est compensée par le pompage des aquifères ; on mesure alors la tension qui s'exerce sur eux. De plus, le fleuve ne parvient pas toujours à la mer, ce qui provoque déjà des problèmes de sursédimentation. Sur la période 1985-1995, un débit plus faible de fleuve a certes réduit le volume sédimentaire en suspension à 758 millions de tonnes par an (–53 %), mais les dépôts se sont malgré tout élevés à 2 080 millions de tonnes sur l'ensemble de la période, dont 86 % dans les chenaux principaux : la fréquence des inondations, à débit égal, s'est accrue[61]. Qui plus est, la déforestation, en accroissant l'érosion directement (sols

57. *China Daily*, 24 octobre 1998.
58. Le fleuve Jaune doit son nom à la très forte quantité de lœss qu'il charrie après son passage dans les plateaux de l'Ordos ; la charge solide atteint 35 kg/m^3 en moyenne, et peut monter jusqu'à 651 kg/m^3. On a enregistré, dans certaines rivières du Shaanxi, lors de fortes crues, jusqu'à 1,5 tonne/m^3 ! (Vaclav Smil, *The Bad Earth. Environmental Degradation in China*. Sharpe et Zed Press, New York et Londres, 1984, p. 44.)
59. La charge sédimentaire énorme du Huang He se traduit par une forte sédimentation dès que le débit diminue ou que le courant ralentit. Chaque année, le fleuve dépose plus de 400 millions de tonnes de sédiments dans son cours inférieur, ce qui provoque le rehaussement de son lit, à un rythme moyen de 12 cm par an. Ce phénomène explique les fréquentes défluviations ou changement de cours du Huang He, et les inondations récurrentes qui dévastent parfois la plaine de Chine du Nord – d'où le rôle crucial des digues, en perpétuelle reconstruction.
60. Chen Guangwei, « Water distribution of the Yellow River », communication prononcée dans le cadre du colloque *Stakeholders and Decision-Making : Sustainable Development Through Integrated Water Management*, Beijing, 5-16 octobre 1998. L'auteur ne précisait pas dans quel cadre juridique ou administratif ces demandes ont été formulées ou collectées.
61. Chen Guangwei, « Water distribution of the Yellow River », *op. cit.*, 1998.

dénudés) et indirectement (par une plus forte fréquence des crues), et donc la charge sédimentaire, contribue à accroître le besoin en eau pour évacuer cette charge sédimentaire supplémentaire.

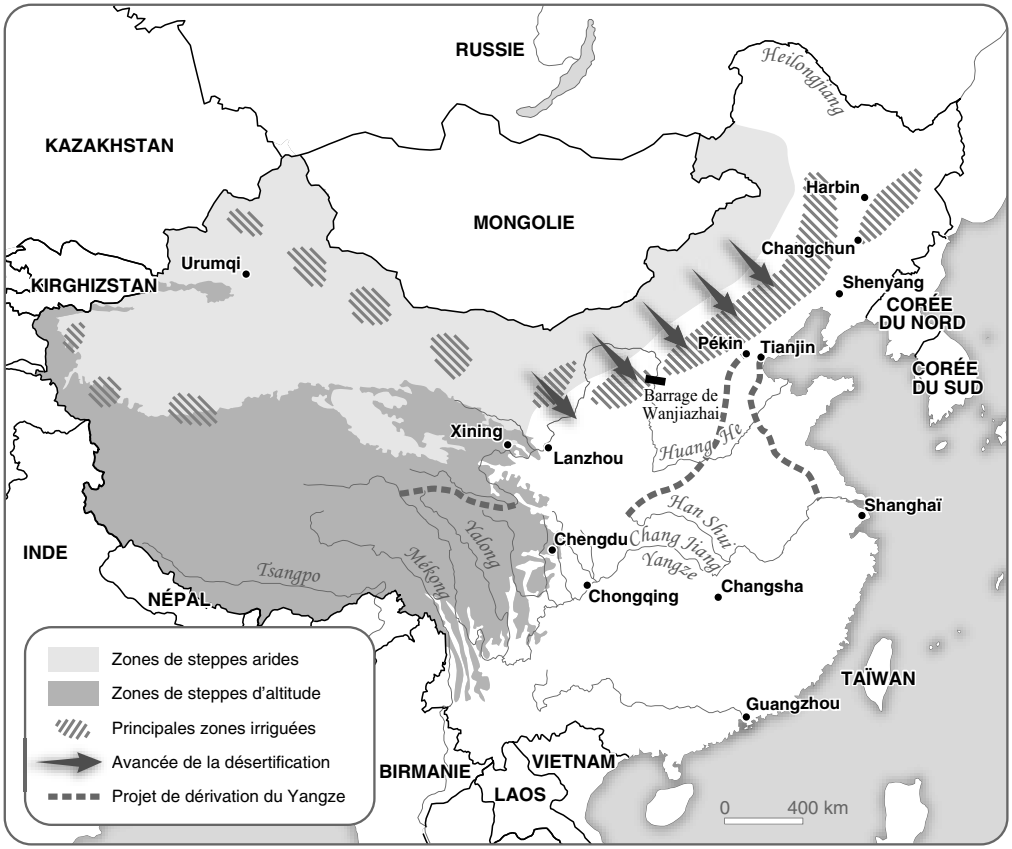
La rareté de la ressource en eau provoque déjà des tensions entre les provinces. Au Shanxi, en Chine du Nord, l'eau est devenue si rare que les habitants de Taiyuan, une ville industrielle de 3 millions d'habitants, ne consomment en moyenne que 20 à 30 litres d'eau par jour, contre 160 dans les autres grandes villes ; la Banque mondiale considère le seuil de 20 litres comme « le minimum absolu pour subvenir aux besoins physiologiques et d'hygiène[62] ». Le manque d'eau devient une contrainte majeure pour les entreprises, qui pourtant recyclaient déjà 84 % des volumes qu'elles utilisaient en 1993 ; certaines envisagent de fermer ou de déménager, quand elles ne sont pas massivement subventionnées pour éponger les pertes dues aux fréquents arrêts de production. Souscrivant en cela aux appels du gouvernement central à l'industrialisation de la Chine de l'intérieur, bon nombre d'entreprises en aval du Huanghe envisagent de se délocaliser vers l'amont, afin d'espérer un approvisionnement en eau plus régulier – ce qui ne fera que déplacer le problème. De plus, l'eau du fleuve, aussi rare puisse-t-elle devenir en aval, suscite des convoitises : on parle d'un nouveau projet de détournement de l'eau du cours supérieur du fleuve pour alimenter les demandes résidentielle et industrielle croissantes à Hohhot, capitale de la Mongolie-Intérieure ; les travaux devaient débuter en 2003[63]. Le manque d'eau et la pollution, selon le *Rapport sur l'état de l'environnement en Chine en 1997* de l'Agence d'État de protection de l'environnement (State Environmental Protection Administration, SEPA), « sont devenus suffisamment graves pour constituer des facteurs limitant la croissance et le développement social[64] ». Souscrivant à ces analyses, la Banque mondiale estimait que « la production industrielle du Shanxi de 1993 aurait pu être 22 % plus importante sans le manque d'eau[65] », mais aussi que, compte tenu de la dégradation de la ressource, tant en qualité qu'en quantité, le gouvernement devrait prendre garde aux possibles « conséquences catastrophiques pour les générations futures[66] ».

Le barrage de Wanjiazhai, en construction, permettrait de dériver 1,2 milliard m^3 du fleuve Jaune, pour les acheminer, via 220 km de tunnels souterrains, vers les villes assoiffées de Taiyuan, Datong et Shuozhou. Les estimations pour le coût du projet se

62. *FEER*, 22 octobre 1998.
63. *Asia Times Online*, 13 mai 2000. Aucune confirmation de l'achèvement des travaux n'est disponible.
64. *Quotidien du Peuple*, 26 juin 1998.
65. Banque mondiale, 1998, cité par Eve Hou et Garvin Hunter, « Water management in Beijing », dans *Sustainable Water Resources Management in the Beijing-Tianjin Region : A Canada-China Collaborative Research Initiative,* 2003, p. 6.
66. Banque mondiale, *Agenda for Water Sector Strategy for North China*, vol. 1, *Summary Report*, avril 2001, p. vii.

chiffrent, à l'heure actuelle, à environ 2,4 milliards de dollars, dont 400 millions provenant de la Banque mondiale. Mais le barrage suscite déjà l'opposition des provinces en aval, Henan et Shandong, elles aussi confrontées à des problèmes de disponibilité de l'eau : elles craignent que le projet de Wanjiazhai ne remette en cause leurs propres projets de diversion du fleuve Jaune[67]. Malgré les tensions croissantes, les autorités centrales chinoises semblent privilégier l'approvisionnement de Tianjin, frappée par de graves pénuries, par pompage accru du fleuve Jaune (figure 12.2)[68].

Figure 12.2.
La difficile gestion de l'eau en Chine



Source : Frédéric Lasserre, « La guerre de l'eau aura-t-elle lieu ? », dans Frédéric Lasserre et Emmanuel Gonon, *Espaces et enjeux : méthodes d'une géopolitique critique*, L'Harmattan, Montréal et Paris, 2002.

67. *The Economist*, 26 septembre 1998 ; *FEER*, 22 octobre 1998.
68. *Courrier international*, n° 521, 8 décembre 2000.

4. Le dilemme agricole : remettre en cause les dogmes ?

Alors que près de 70 % de la production céréalière chinoise s'effectue sur des terres irriguées (contre 15 % aux États-Unis), l'approvisionnement agricole en eau semble compromis par trois facteurs. Tout d'abord, la diminution relative de la ressource en eau, à répartir entre des consommateurs de plus en plus nombreux ; la baisse du niveau des nappes phréatiques, en partie imputable à l'usage croissant de la ressource, mais aussi à la dégradation des conditions de leur alimentation (déforestation, diminution de la surface des lacs) ; et la pollution excessive qui rend l'eau impropre même à des usages d'irrigation.

Dans un contexte de rareté relative croissante, la valeur des biens et des services produits entrera en ligne de compte pour trancher les litiges qui iront en se multipliant entre communes, ou entre provinces. Mille mètres cubes d'eau permettaient de produire, en Chine, une tonne de blé, d'une valeur marchande d'environ 120 $ en 1999, alors que la même quantité d'eau permettait la création d'une valeur industrielle d'environ 14 000 $. Qui plus est, le gouvernement souhaite favoriser la création d'emplois, d'autant plus que la restructuration en cours des grandes entreprises d'État, souvent non rentables, entraîne la mise à pied de milliers de travailleurs. Il est certain qu'une déprise agricole, qu'induirait une restriction de l'accès à l'eau, provoquerait un afflux supplémentaire sur le marché du travail, mais le secteur industriel, selon les calculs du gouvernement, devrait pouvoir créer plus d'emplois qu'il n'en détruira.

Peu de données globales existent à ce jour sur l'effet de la rareté relative de l'eau sur la production agricole. On sait déjà que les surfaces arables consacrées au blé, la principale culture du nord de la Chine, diminuent, et que la production céréalière globale a stagné, voire décru au début du siècle, puisqu'en 2003, elle s'élevait à 376,1 millions de tonnes, contre 445 Mt en 1997 et 456 Mt en 1993, avant de rebondir progressivement à partir de 2004, pour atteindre 457,7 Mt en 2007 puis 481 Mt en 2008[69], retrouvant à peine le niveau des récoltes des années 1997-1999, sauf pour le maïs, dont la production, et la demande en eau, ont fortement augmenté pour satisfaire les besoins de l'élevage. L'eau n'est pas le seul facteur. La question des revenus escomptés par les agriculteurs a également un impact sur les quantités mises en culture : ainsi, la production maraîchère (fruits et légumes frais) est passée de 102,8 Mt en 1996 à 151,1 Mt en 2002 puis 169,2 Mt en 2008. De plus, le programme de reforestation accéléré en Chine du Nord s'est aussi traduit par l'abandon de certaines terres agricoles. L'expansion urbaine empiète aussi sur les espaces agricoles.

En 1997, le manque d'eau a été la cause directe d'une baisse de la récolte de céréales de 2,7 Mt dans le Shandong, de quoi nourrir 9 millions de personnes. L'allongement de la durée d'assèchement du fleuve a vraisemblablement des effets encore plus importants. Le Shandong, qui produit 20 % du maïs et 15 % du blé de la Chine,

69. *FAO Stat Agriculture Data*, 2010.

dépend de l'eau du fleuve pour la moitié de son irrigation[70]. De plus, le taux de satisfaction des besoins en eau du blé d'hiver cultivé dans la Chine du Nord n'était déjà que de 70,9 % sur la période 1986-1990 ; selon une estimation, c'est environ 20 Mt de céréales que le manque d'eau empêcherait de récolter[71]. En 2001, le quotidien *South China Morning Post* a clairement établi un lien entre les graves difficultés agricoles du nord de la Chine, la sécheresse et le manque d'eau[72]. *The Economist* rapportait que le gouvernement chinois imputait les mauvaises récoltes de 2000 au manque d'eau et à la sécheresse[73]. Malgré les récoltes importantes de 2004, essentiellement de maïs, Beijing s'inquiétait déjà, au printemps 2005, de l'incidence du manque d'eau et de la sécheresse sur les récoltes de riz et de blé, au nord comme au sud du pays[74]. À cause de la pollution, de la mauvaise gestion et de la rareté croissante de l'eau, l'approvisionnement en eau de plus de 100 villes se voyait davantage compromis, voire « sérieusement menacé[75] » pour 50 d'entre elles, affichant un déficit de 6 milliards de m^3.

Tableau 12.4.
Production céréalière en Chine (Mt)

	1992	1997	1998	1999	2000	2001	2003	2004	2008
Total céréales	404,3	445,9	458,4	455,2	407,3	398,4	376,1	422,9	481,0
Blé	101,6	123,3	109,7	113,9	99,6	93,9	86,5	91,3	112,5
Riz	188,3	202,8	200,6	200,4	189,8	179,3	162,3	131,9	193,4
Maïs	95,8	104,6	133,2	128,3	106,2	114,3	116,0	186,7	166,0

Source : FAO.

5. Les options du gouvernement chinois

5.1. Développer le dessalement

Pour le gouvernement chinois, le dessalement est devenu une solution de plus en plus concrète, au fur et à mesure que les technologies permettent de réduire les coûts de revient (voir le chapitre 2). En juillet 2005, l'Agence d'État pour les océans (State Oceanic

70. Lester Brown et Brian Halweil, « China's water shortage could shake world food security », *Worldwatch Magazine*, juillet-août 1998 ; *South China Morning Post*, 10 décembre 1998.
71. *Far Eastern Economic Review*, 3 février 2000 ; Jih-Un Kim, « China's water scarcity and its political foreboding », *op. cit.*, 2001, p. 139.
72. « Dry spell casts pall over parched north », *South China Morning Post*, Hong Kong, 15 juin 2001.
73. *The Economist*, « Asia running dry », 14 octobre 2000.
74. « State flood-control and drought relief headquarters », cité par *China Economic Review*, vol. 15, nº 5, mai 2005, p. 42.
75. Qiu Baoxing, vice-ministre de la Construction, cité par *China Economic Review*, *op. cit.*, p. 43.

Administration), la Commission du développement et de la réforme de l'État, ainsi que le ministère des Finances ont lancé un plan spécial qui promeut le dessalement comme une industrie de pointe nationale pour résoudre la pénurie d'eau dans des régions côtières. En février 2006, le XIe plan quinquennal (2005-2010) a reconnu le dessalement comme un secteur stratégique. Le dessalement est devenu un outil pour répondre à la raréfaction des ressources en eau[76].

En 2006, la production annuelle d'eau dessalée a doublé par rapport à 2005. La capacité de production était alors de 150 000 m^3 par jour. Selon les prévisions, cette capacité va atteindre entre 800 000 et 1 million m^3 par jour d'ici 2015, puis 2,5 millions et 3 millions m^3 en 2020[77]. Cette quantité d'eau dessalée permettrait de satisfaire 24 % des besoins de consommation de l'eau dans des villes côtières en 2010[78]. Beijing encourage les entreprises et les gouvernements locaux à investir dans le développement du dessalement. Ainsi, la province de Shandong a investi 3,6 milliards de yuans (445 millions de dollars) dans la construction de 21 stations de dessalement. À Tianjin, le projet de la station du Beijiang devrait produire 200 000 m^3 d'eau par jour à la fin de 2009, et investit déjà dans l'édification d'autres usines de dessalement dont les capacités de production varient entre 80 000 et 200 000 m^3/jour[79].

5.2. De grands travaux de détournement des fleuves

Ce n'est pas que la Chine manque d'eau de façon absolue : l'eau manque là où elle est fortement en demande, dans la plaine du Nord à l'agriculture si intensive, et où le développement industriel et urbain est soutenu. L'eau est dans l'extrême nord et dans le sud du pays, et les trois quarts de l'exploitation agricole dans le nord et le nord-est. Il était, de fait, tentant d'envisager de transporter cette eau si abondante ailleurs pour en faire bénéficier les régions en déficit, dans une optique de gestion de l'offre qui a prévalu aussi en URSS, aux États-Unis ou au Canada. En décembre 2002, le gouvernement a donc lancé le grand projet de Transfert Sud-Nord, projet de dérivation du Changjiang/Yangze en Chine centrale.

---

76. People.com.cn, « Fangtan Shilu : Guo Youzhi Tan Haishui Danhua Yu Shizhiyuan Liyong » [Reportage : Guo Youzhi parle du dessalement et de l'utilisation des ressources en eau], 12 avril 2006, <http://scitech.people.com.cn/GB/1057/4293356.html>, consulté le 8 novembre 2008, cité par Yuan-Zheng Li, *op. cit.*
77. *Idem*.
78. Associated Press, « China announces plan to use desalination to combat water shortages », 18 octobre 2005, <http://www.enn.com/top_stories/article/2853>, consulté le 8 novembre 2008, cité par Li, 2009, *op. cit.*
79. Xinhua.Net, « Tianjin : avancement des projets de dessalement en cours », 3 décembre 2008, <http://news.xinhuanet.com/newscenter/2008-12/03/content_10451221.htm>, consulté le 8 novembre 2008, cité par Li, *op. cit.*

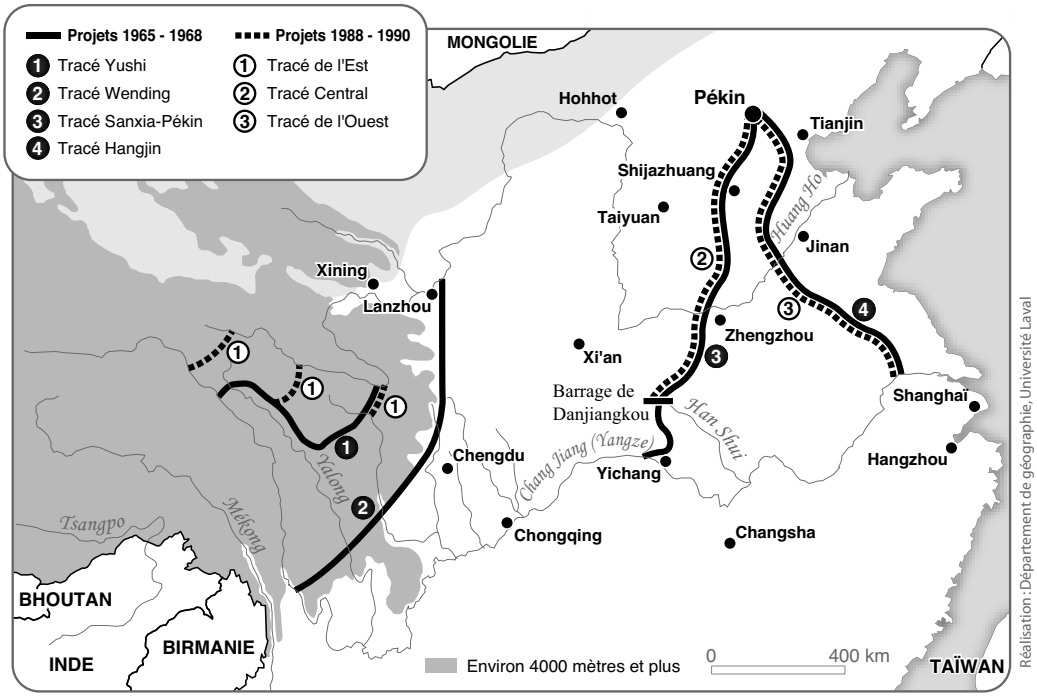
Le gouvernement, face à une demande sans cesse croissante, s'est de nouveau penché sur un projet ancien : détourner les eaux du Yangze ou de ses affluents vers le nord de la Chine par trois systèmes de canaux majeurs.

Le premier, entre les cours supérieurs du Yangze, de ses affluents et du Huanghe, suppose la traversée d'une zone très montagneuse, destinée à apporter 19,5 milliards de m^3 par an dans le cours du haut fleuve Jaune ; le second doit dériver 15 milliards m^3 de la rivière Han Shui vers le fleuve Jaune et la région de Beijing ; le troisième reprend le tracé du Grand Canal du VIIe siècle vers Tianjin pour y acheminer 9 milliards de m^3 à l'horizon 2010. Le débit total détourné, 44,8 km^3, se situerait donc entre 1 300 et 1 600 m^3/sec, un débit 30 à 37 fois supérieur à celui du canal de dérivation de Wanjiazhai, ce qui suppose des travaux d'une très grande ampleur : le seul tracé de dérivation de la rivière Han Shui, par exemple, implique la construction de 1 500 ouvrages d'art et le déplacement de 220 000 personnes. Les coûts estimés du percement de ces trois canaux, déjà envisagés par Mao en 1952, étaient estimés à environ 15,4 milliards de dollars par le gouvernement chinois en 1998, mais les énormes difficultés techniques que présentent les deux premiers tracés amènent certains analystes à envisager des coûts beaucoup plus élevés[80].

Les travaux de construction du canal oriental vers Tianjin ont débuté en décembre 2002 et devraient être terminés en 2013. Le canal central, partant du réservoir de Danjiangkou sur la rivière Han Shui, a été entamé en décembre 2003 ; il devait être achevé pour les JO de 2008, mais on estime en 2010 qu'il devrait être terminé en 2014 au plus tôt, tandis que le tracé occidental est encore en étude de faisabilité[81]. Le coût du chantier de ces deux seuls canaux en construction était déjà estimé en 2001 à 180 milliards de yuans (26,3 milliards de dollars)[82]. Le coût total du projet atteignait 60 milliards de dollars en 2003 selon la Commission hydraulique du Huanghe[83], entre 60 et 70 milliards de dollars en mai 2005[84]. Quant au projet occidental, il implique des difficultés techniques (percement de canaux en zones montagneuses et éloignées ; dénivellations de 350 à 520 m à faire franchir par l'eau pompée, d'où des coûts

80. *L'aménagement des cours d'eau en Chine*, Nouvelle Étoile, Beijing, 1992, cité par Claude Chancel et Éric-Charles Pielberg, *Le monde chinois dans le nouvel espace mondial*, Presses universitaires de France, Paris, 1998 ; *South China Morning Post*, 10 décembre 1998, 29 août 2001 ; *BBC News*, 21 juin 2000.
81. Chen Guangwei, « Water distribution of the Yellow River », *op. cit.*, 1998 ; « Facts on China's South-to-north water transfer project », Reuters, 27 février 2009.
82. *South China Morning Post*, 15 novembre 2001.
83. Nickum, James, « The status of the south to north water transfer plans in China », Background Papers, *Human Development Report 2006*, UNDP, <http://hdr.undp. org/en/reports/global/hdr2006/papers/James_Nickum_China_water_transfer.pdf>, consulté le 3 novembre 2008.
84. *China Economic Review*, vol. 15, nº 3, mars 2005, p. 30.

Figure 12.3.
Les projets de transfert des eaux du Yangze



Sources : Pierre Gentelle, « Chine », *Chine, Japon, Corée. Géographie universelle*, volume 4, Hachette/Reclus, Paris, 1994, p.85 ; South China Morning Post, 17 août 1997.

énergétiques importants) qui supposent l'engagement de crédits majeurs ; or, cet engagement de fonds publics dans des zones peu habitées, même si elle a une finalité globale, enthousiasme peu de partisans (figure 12.3)[85].

Ce sont ces perspectives budgétaires qui avaient conduit le gouvernement à espérer pouvoir repousser le projet, mais la succession de sécheresses catastrophiques en Chine du Nord au cours des années 1995-2001 l'a forcé à le remettre à l'ordre du jour. Le ministre des Ressources hydrauliques, Wang Shucheng, aurait préféré des mesures incitatives d'économie d'eau et de tarification afin de faire baisser la consommation[86]. Les critiques du projet font justement valoir que les sommes qui seraient ainsi dépensées pourraient être plus efficacement investies dans la définition de programmes d'amélioration de l'usage de l'eau, ou dans l'importation de denrées agricoles

85. Pierre Gentelle, « Chine », *Chine, Japon, Corée. Géographie universelle*, volume 4, Hachette/Reclus, Paris, 1994, p. 85-86.
86. *South China Morning Post*, 28 août 2001.

de faible valeur (comme les céréales[87]) pour permettre une spécialisation sur des cultures de plus forte valeur ajoutée[88]. Vingt milliards de m³ d'eau permettent de produire 20 Mt de blé, soit une valeur approximative de 2,4 milliards de dollars par an, au cours de 1999 (tendance à la baisse). Cette valeur excède-t-elle l'amortissement du canal et la valeur du développement industriel que favoriserait l'emploi de l'eau à cette fin ? De plus, le secteur agricole est loin d'être favorable aux contre-projets gouvernementaux, en témoigne la position de l'Association chinoise pour les économies d'eau agricole, hostile à la tarification de l'eau rurale proposée par le gouvernement et au développement systématique des mesures de rationalisation de l'irrigation. Ces mesures, explique-t-on, risquent de conduire à la faillite de nombreux exploitants et à la baisse de la mise en culture de céréales. La tournure du problème prend dès lors une dimension résolument politique pour le gouvernement central : alors que l'autosuffisance en céréales a été difficilement atteinte en 1984, doit-il accepter une dépendance alimentaire à l'égard de l'étranger dans le domaine des denrées de base, une stratégie économique contraire au dogme maoïste, pour espérer trouver une répartition acceptable de la ressource en eau, répartition qui, de plus, assurerait un développement industriel ?

Le sérieux avec lequel le gouvernement envisage ces mégaprojets s'explique en partie par l'urgence de la situation qu'induit la dérivation croissante des eaux du fleuve Jaune. Prévu pour 2003, un canal devait acheminer 146 millions de m³ par an du cours supérieur du fleuve à Hohhot, en Mongolie-Intérieure, pour permettre à la capitale de cette région de faire face à l'explosion de sa population ; mais c'est autant d'eau en moins pour les habitants et les industries de l'aval[89].

Ce type de projet n'est pas nouveau pour les ingénieurs chinois. À la fin des années 1960, la Chine avaient laissé germer l'idée de mettre à profit les fleuves sibériens, pour la plus grande peur des autorités russes. Bien sûr, cette peur s'inscrivait dans le cadre de la rivalité entre Chine et Union soviétique. En 1969, lors de la période des affrontements militaires sino-soviétiques, la question était à l'ordre du jour. Les Soviétiques estimaient, à tort ou à raison, que les Chinois caressaient le projet de détourner les fleuves sibériens vers la Chine du Nord. Les médias chinois, étroitement contrôlés par les autorités, ont contribué à susciter l'inquiétude soviétique en posant ouvertement la question de l'avenir de l'Extrême-Orient soviétique. La récurrence des discours sur la « ressource du nord » et la publication de cartes chinoises où la frontière sino-soviétique avait disparu, dans le contexte d'extrême tension entre les deux pays, en étaient trop pour que Moscou ne nourrisse pas de sombres inquiétudes[90].

---

87. La Commission du blé australienne a déjà fait valoir au gouvernement chinois qu'il revenait beaucoup moins cher à la Chine d'importer du blé australien que de maintenir, *a fortiori* d'accroître, sa production en Chine du Nord (*China Economic Review*, vol. 15, nº 3, 2005, p. 30).
88. Lester Brown et Brian Halweil, « China's water shortage could shake world food security », *Worldwatch Magazine*, juillet-août 1998, *op. cit.*
89. Lester Brown et Brian Halweil, « China's water shortage could shake world food security », *op. cit.*
90. Marq de Villiers, *Water*, Stoddart, Toronto, 1999, p. 313-314.

Les projets de dérivation qu'envisagent les autorités chinoises concernent surtout leurs propres ressources, dans le sud du pays. Mais, une fois les dérivations effectuées, la présence des fleuves sibériens, de l'Amour en particulier, si peu exploités par la Russie, et tellement plus proches de la plaine du Nord que le Yangze, voire le Brahmapoutre dans son parcours tibétain, semble tentante. Afin de faire face à une grave pénurie qui se dessine, il est possible que le gouvernement chinois envisagera des négociations avec la Mongolie et la Russie pour obtenir des transferts durables d'eau à partir de la Songhua, principal affluent de l'Amour, mais il n'est pas certain, compte tenu des rapports ambigus entre la Chine et les autorités russes dès que des questions territoriales sont abordées, que Beijing obtienne gain de cause rapidement.

Les volontés de mise en valeur des régions périphériques et de mise à profit de nouvelles ressources en eau ont conduit le gouvernement chinois à envisager, en 1995, le percement d'un canal de dérivation du Tsangpo (Brahmapoutre) dans son parcours tibétain, pour irriguer des terres désertiques au Xinjiang et en Mongolie-Intérieure. L'ampleur gigantesque des travaux a conduit des ingénieurs de l'Académie chinoise de physique de l'ingénierie à proposer de recourir à des explosions nucléaires pour permettre le percement du canal à travers les barrières montagneuses du Gangdisi Ri et des Kunlun, une technique déjà envisagée, dans les années 1960, par les ingénieurs soviétiques pour détourner les cours de l'Ob et de l'Iénissei vers l'Asie centrale, mais aussi par les ingénieurs américains au cours des années 1950, qui envisageaient l'emploi de bombes nucléaires pour l'exploration pétrolière, pour le percement d'un nouveau canal à travers l'Amérique centrale[91], et pour le creusement d'un nouveau port en Alaska[92].

Des raisons de prestige, comme pour le barrage des Trois Gorges, ont sans doute aussi joué dans la décision du gouvernement chinois, mais la réticence de Pékin à mettre en œuvre le projet de transfert Sud-Nord se traduit dans la faible publicité faite autour de ce projet, dans la forte opposition de la région de Shanghai également. De plus, les plus ardents défenseurs des projets reconnaissent que ces transferts du Yangze ne seront pas suffisants pour résoudre le problème de la pénurie d'eau dans le bassin des 3-H[93]. D'autres avenues sont donc envisagées par le gouvernement pour tenter d'améliorer la gestion de l'eau.

---

91. John Horgan, « "Peaceful" nuclear explosions », *Scientific American*, juin 1996 ; William E. Riebsame (dir.), « The ugly West », *Atlas of the New West*, WW Norton & C. New York, 1997, p. 133.
92. Dan O'Neill, « Nuclear excavation », *We Alaskans Magazine*, *Anchorage Daily News*, Anchorage, 17 décembre 1989 ; Dan O'Neill, « Project Chariot : How Alaska escaped nuclear excavation », *The Bulletin of Atomic Scientists*, décembre 1989.
93. James Nickum, *Background Papers*, *op. cit.*

5.3. Des économies d'eau urbaines

La situation est d'autant plus préoccupante pour le gouvernement chinois que le développement économique accéléré qu'il préconise pour l'intérieur du pays ne peut que se traduire par un accroissement de la demande urbaine et industrielle en eau, renforçant ainsi la concurrence entre les villes et les campagnes pour le partage de cette ressource. Il est vrai que le gouvernement s'efforce aussi de promouvoir les économies d'eau en ville. Ainsi, à Beijing, pas moins de 600 000 robinets et 200 000 chasses d'eau fuient ; on estime à plus de 100 millions de m^3 le volume d'eau ainsi perdu chaque année, soit l'équivalent d'une station d'approvisionnement fonctionnant à pleine capacité. Les autorités municipales ont sévèrement réglementé l'installation des compteurs d'eau, imposé l'obligation d'un compteur séparé et du recyclage de l'eau employée pour le lavage des voitures dans les garages, interdit l'emploi de l'eau potable par des particuliers pour laver des véhicules, imposé des normes d'économie d'eau aux hôtels et aux restaurants[94]. En juin 2001, le gouverneur du Liaoning a ordonné aux usines et aux individus de réduire leur consommation de 30 %[95].

Les pouvoirs publics ont essayé d'inciter les usagers urbains et industriels à modérer leur demande grâce à la tarification. Le gouvernement de la ville de Beijing, par exemple, a poursuivi une politique d'augmentation des tarifs, surtout après 1999. Le tarif de l'eau, inchangé de 1981 à 1991 à 0,12 yuan/m^3, est passé de 0,5 yuan en 1996, à 1,1 yuan en 1998, puis à 2 yuans (24 ¢) en 2001, à 2,9 yuans (35 ¢) en 2003, puis à 3,7 yuans (45 ¢) en 2004, et enfin à 4 yuans (60 ¢) en décembre 2009 tandis que la réglementation municipale impose désormais le recyclage dans les immeubles publics et résidentiels[96]. De même, à Chongqing, les tarifs, sur la période de 1999 à 2006, sont passés de 0,85 à 2,8 yuans/m^3.

5.4. Des économies industrielles

Les rendements hydriques peuvent être améliorés dans l'industrie également. Ainsi, la production d'une tonne d'acier consomme de 23 à 56 m^3 d'eau en Chine, contre moins de 6 dans les pays industrialisés ; produire une tonne de papier en Chine requiert 450 m^3 d'eau, contre 200 chez les pays industrialisés.

---

94. *Courrier international*, nº 521, 8 décembre 2000.
95. *South China Morning Post*, 15 juin 2001.
96. *China Daily*, 20 mai 2005 ; Beijing Water Company, <http://www.bjwatergroup. com/htm/law/18_2.htm>, consulté le 7 avril 2008 ; Xinhua, « Beijing hikes water price to ease shortage », 12 février 2010, <http://www.envirovaluation.org/index.php/2010/02/12/beijing-hikes-water-price-to-ease-shortage>, consulté le 14 juin 2010.

Tableau 12.5.
Intensité économique des usages de l'eau en Chine

Indice	Chine	Pays développés
Quantité d'eau moyenne prélevée pour 10 000 yuans de PIB	465 m^3	13 à 91 m^3
Quantité d'eau prélevée pour 10 000 yuans de valeur ajoutée industrielle	95 m^3	19 à 85 m^3
Taux de recyclage des eaux industrielles	40 %	75 à 85 %
Valeur ajoutée agricole	10,7 $/ m^3	85,5 $/ m^3
Productivité économique de l'eau	3,60 $/ m^3	35,80 $/ m^3

Sources : Meng, Wei, « Zhongguo Liuyu Shui Wuran Xianzhuang Yu Kongzhi Celue De Tantao » [État de la pollution de l'eau dans les bassins chinois et discussions sur les stratégies de contrôle], 14 janvier 2008, <http://paper.h2o-china.com/7887_0.shtml>, consulté le 30 octobre 2008 ; Jian Xie *et al.*, *Addressing China's Water Scarcity. Recommendations for Selected Water Resource Management Issues*, Banque mondiale, Washington, 2009, p. xx et 26.

Il n'en demeure pas moins que l'agriculture est le secteur qui consomme le plus, et de loin, pour une valeur par unité de volume d'eau moindre.

5.5. Des économies en milieu rural : réformer le secteur irrigué

Autre sujet d'inquiétude : la production hydroélectrique, mais surtout l'approvisionnement en eau à des fins d'irrigation, sont assurés par de très nombreux barrages. Le gouvernement reconnaît que 3 200 ouvrages, pour la plupart construits entre 1950 et 1970 environ, ont cédé depuis 1949, provoquant parfois des tragédies dévastatrices, et qu'en dépit des efforts soutenus des 20 dernières années, l'état des 33 000 ouvrages hydrauliques chinois demeure préoccupant[97]. Si une proportion notable d'entre eux devait être détruite pour des raisons de sécurité, le bilan hydraulique agricole pourrait s'en trouver durablement affecté.

Le rendement de l'eau dans son usage agricole n'est que de 30 % : c'est dire s'il existe une forte marge pour l'amélioration des rendements ; mais celle-ci suppose des investissements majeurs et un changement des mentalités. Des investissements importants, car, par exemple, l'irrigation par gravité est employée sur 95 % des exploitations : l'introduction des techniques par aspersion, beaucoup moins chères que le goutte-à-goutte, permettrait cependant une augmentation notable du rendement hydrique. Mais la diffusion de cette technique nécessite la mise sur pied d'un lourd programme, pour lequel les fonds manquent. Elle suppose aussi des changements de mentalités : certaines régions pourraient devoir abandonner la culture du riz, qui demande beaucoup d'eau, pour celle du blé ou d'autres céréales, moins consommatrices ;

97. *La Presse*, 23 mars 1999.

de plus, les changements de techniques se heurtent parfois au conservatisme des paysans, au faible avantage financier des investissements (l'eau demeurant très peu chère) et à l'idée que la pérennité de la ressource n'est guère menacée[98]. Dans le cas de l'élevage, une rationalisation impliquerait de favoriser les volailles, qui consomment moitié moins de nourriture par kilogramme de viande produite, et donc moitié moins d'eau, que le porc. Mais de tels changements impliquent de bouleverser des habitudes bien établies.

Cependant, des experts de l'Association chinoise pour les économies d'eau agricole (China Agricultural Water Saving Association) ont averti le gouvernement, lors de consultations tenues en août 2001, quant au niveau très élevé des investissements qu'impliquaient d'importantes économies d'eau, compte tenu de la structure agraire du nord de la Chine. Il en coûterait environ 10 yuans par mètre cube d'eau économisé, selon Zhang Yue, président de l'Association : ce coût est supérieur au coût de revient estimé de l'eau détournée du Yangze vers le nord[99]. De plus, si le gouvernement entend conduire les paysans à assumer une part plus grande des coûts des infrastructures d'irrigation, il hésite à généraliser une tarification élevée de l'eau au monde agricole et à hausser les tarifs[100]. À l'heure actuelle, le tarif moyen de l'eau agricole – avec d'importantes variations d'une région à l'autre – est de 0,026 yuan[101].

Compte tenu de l'importance du secteur agricole dans la demande en eau, le gouvernement ne pouvait se permettre de tabler uniquement sur les transferts massifs du Yangze. Renonçant à l'option de la tarification, socialement difficile à généraliser dans les campagnes pauvres, il s'est néanmoins lancé dans de grands travaux d'amélioration de l'efficacité hydraulique en milieu rural et dans des réformes institutionnelles majeures. Le 11e Plan (2006-2010) fixe comme objectif le maintien du volume d'eau prélevé par le secteur agricole, malgré la croissance de sa production, et souligne la nécessité de mobiliser des techniques d'irrigation plus économes en eau[102].

- **Investissements** : constatant que les systèmes d'irrigation sont souvent obsolètes, basés sur la méthode gravitaire, et source de gaspillages importants du fait de canaux trop perméables, le gouvernement a encouragé des travaux de réfection de ceux-ci. Il a triplé son investissement dans le secteur irrigué, entre 1996 et 2000, pour la restauration et l'entretien des systèmes d'irrigation

98. Prof. Liu Yu, directrice du département des Stratégies de développement de l'irrigation et du drainage, China Institute of Water Resources and Hydropower Research, Beijing, entrevue avec l'auteur, 9 mai 2005.
99. *South China Morning Post*, 28 août 2001.
100. Xie, Yonggang, *Shuiquan Zhidu Yu Jingji Jixiao* [Le droit de l'eau et l'efficience économique], Beijing, ESP, 2004, cite par Li, 2009, *op. cit.*
101. Bertrand Meinier, *La réforme des systèmes d'irrigation en Chine : fondements, applications et disparités régionales*, Thèse de doctorat en sciences géographiques, Université Laval, Québec, 2007, p. 140.
102. Jian Xie *et al*, *Addressing China's Water Scarcity. Recommendations for Selected Water Resource Management Issues*, Banque mondiale, Washington, 2009, p. 2.

et des infrastructures[103]. D'après le ministère des Ressources hydrauliques, 6,8 milliards de dollars ont été investis dans la construction et la réparation des réseaux entre septembre 2003 et mai 2004[104]. Au total, jusqu'en 2006, 181,2 milliards de yuans (26,54 milliards de dollars) ont été investis dans 405 districts d'irrigation pour réaménager des systèmes d'irrigation afin de réduire les pertes d'eau[105].

- **Réforme institutionnelle** : en réalité, les paysans ne s'opposent pas systématiquement à la hausse du prix de l'eau. Si elle permet d'accroître la fiabilité du système d'approvisionnement de l'eau, et si la prise de décision devient transparente, ils acceptent souvent la hausse du tarif. Ces deux conditions sont importantes car les paysans ont souvent le sentiment que ces redevances payées sur l'eau servent davantage à augmenter le revenu des fonctionnaires qu'à améliorer la restauration et l'expansion des systèmes d'irrigation[106]. Le gouvernement a entrepris un programme de décentralisation dans le secteur irrigué à partir de 1995 dans le Nord, en favorisant la création d'associations d'usagers de l'eau (Water Users Associations, WUA). En 2002, environ 1 500 associations avaient été créées à travers le pays[107]. L'assemblée des représentants élus par les membres gère le fonctionnement de l'association ; discute les problèmes liés à l'exploitation du système d'irrigation et résout les conflits relatifs au partage de l'eau[108]. Ces associations achètent leur eau avec un budget alimenté par les membres. Dans l'ancien système, les agriculteurs n'avaient aucun intérêt à conserver l'eau, puisque les redevances étaient fixées sur la base des superficies cultivées. Aujourd'hui, grâce à la création des associations, la consommation de l'eau a été réduite de 20 % dans de nombreux districts ruraux. « La création de l'association m'a permis d'assurer un approvisionnement de l'eau garanti et d'économiser 40 % des redevances », affirmait ainsi une exploitante du district de Xinglong (Hubei)[109].

---

103. Lohmar, Bryan *et al.*, « China's agricultural water policy reforms : increasing investment, resolving conflicts, and revising incentives », *Agriculture Information Bulletin*, n° 782, Economic Research Service, U.S. Department of Agriculture, Washington, DC, 2003.
104. Ambassade de France en Chine, Missions économiques, « L'eau en Chine », 5 mars 2005.
105. Ministère de l'Agriculture, République populaire de Chine, « Shiwu Nongtian Shuili Jiben Jianshe » [Construction des infrastructures hydrauliques agricoles de base du Xe Plan quinquennal (2001-2005)], *Annuaire agricole 2006*, Beijing, China Agricultural Publishing House, 2007, cité par Li, *op. cit.*, 2009.
106. Y.S. Liao *et al.* « China's water pricing reform for irrigation : Effectivness and impact », Working Paper, International Water Management Institute, Colombo, 2005, cité par Bertrand Meinier, *op. cit.*, 2007, p. 142.
107. David Murphy, « New streams of thought », *Far Eastern Economic Review*, 24 janvier 2002, p. 36-39.
108. Lohmar, Bryan *et al.*, « Investment, conflicts and incentives in China's water crisis : The role of institutions and policies », *CCAP Working Paper 01-E7*, Académie chinoise des sciences, Beijing, 2001. Cité dans, Bertrand Meinier, 2007, *op. cit.*
109. Murphy, *op. cit.*, 2002.

6. Des perspectives qui demeurent préoccupantes

Les projections de la demande en eau en Chine sont plutôt sombres. En 2033, la population devrait atteindre son pic de croissance à environ 1,5 milliard d'habitants, dont 55 à 60 % de citadins : quand bien même la consommation par personne demeurerait inchangée, l'accroissement naturel suppose déjà des tensions accrues sur des ressources dont la quantité globale ne s'accroît pas. Entre 1992 et 1997 seulement, la consommation d'eau des résidents de Beijing est passée de 151 millions de m^3 à 215 millions, un accroissement de 42 % en cinq ans[110]. Des études menées par l'IIASA montrent que, même sous des conditions optimales (nombreux réservoirs, peu de pertes dues à l'évaporation, à l'infiltration, à l'envasement des réservoirs), de nombreuses régions ne peuvent satisfaire la demande en eau[111].

Un premier scénario, alimenté par des projections du Worldwatch Institute et du ministère des Ressources en eau, table sur une croissance de l'ordre de 5 % par an de 2000 à 2030 ; la demande industrielle passerait de 52 milliards de m^3 en 1995 (117 milliards en 2003) à 269 milliards, malgré les programmes de recyclage mis en place à l'heure actuelle. L'accroissement du niveau de vie, et donc de la consommation individuelle en eau, induirait une demande urbaine de 134 milliards de m^3 en 2030 contre 31 milliards en 1995 et 63 milliards en 2003[112]. Malgré des pressions accrues sur sa part de la ressource, le secteur agricole devrait voir sa demande passer de 400 milliards de m^3 en 1995 (343 milliards en 2003) à 665 en 2030. Au total, selon ce scénario, la demande globale en Chine ferait plus que doubler en l'espace de ces 35 années, passant de 483 à 1 068 milliards de m^3 : on mesure ainsi l'énorme pression qui reposerait alors sur des utilisations peu rentables de la ressource, les tensions entre les divers groupes et les collectivités locales, et aussi l'attrait que représenteraient, pour le gouvernement chinois, les options de détournements majeurs de cours d'eau, Yangze ou Amour… Or, le plus ambitieux des projets de détournement du Yangze ne prévoit qu'un débit de 19,5 milliards de m^3, une part fort réduite de l'accroissement prévu de la demande.

Le scénario de l'Académie des sciences de 2007 prévoit une augmentation plus modérée de la demande totale, qui devrait donc passer de 581,2 km^3 en 2000 à 653,5 km^3 en 2030, un accroissement essentiellement alimenté par le développement industriel et urbain.

Beaucoup plus modéré que les prévisions de 1998/2004, le scénario de 2009 prévoit une croissance de la demande nettement plus maîtrisée. On ne peut qu'espérer que les mesures mises en œuvre permettront aux pouvoirs publics de réaliser leur objectif. Le défi est de taille : jusqu'à présent, on l'a vu en matière de pollution notamment, les objectifs de gestion de l'eau sont rarement réalisés ; la tâche de

110. *China Daily*, 3 septembre 1998.
111. David Wiberg, « Planning and managing China's water resources », dans *China Food : Can China Feed Itself ?*, CD-ROM, IIASA, Vienne, 1999.
112. Lester Brown et Brian Halweil, « China's water shortage could shake world food security », *WorldWatch Magazine*, juillet-août 1998 ; Ministère des Ressources en Eau, Beijing, 2004.

Tableau 12.6.
Demande en eau : prévisions nationale et par bassin versant, 2007 et comparaison avec les prévisions de 2004

				Part des prélèvements, selon les secteurs, %					
	Demande totale, km³			2000			2030		
Bassin versant	2000	2030	Δ %	Municipal	Industriel	Agriculture	Municipal	Industriel	Agriculture
Songhua	35,2	51,7	16,5	9	22	69	9	20	71
Liao	19,6	22,7	3,1	13	18	69	20	25	55
Hai	40,2	42,9	2,7	13	17	70	21	21	58
Huanghe	43,7	48,1	4,4	7	14	79	13	19	68
Huai	65,1	71,6	6,5	10	16	74	18	20	62
Yangze	193,9	223,9	30,0	10	29	61	15	33	52
Sud-est	33,9	33,8	– 0,1	12	26	62	20	34	46
Zhu (Perles)	79,2	81,0	1,8	13	20	67	20	29	51
Sud-ouest	10,6	13,6	3,0	8	3	89	14	6	80
Nord-ouest	59,8	64,2	4,4	2	3	95	4	3	93
National	581,2	653,5	12,4	10	20	70	16	24	60
National, prévisions de 2004	483,0 (1995)	1 068	121,0	6,4 (1995)	10,8 (1995)	82,8 (1995)	12,5	25,2	62,3

Source : Ministère des Ressources en Eau, Beijing, 2004 ; China Sustainable Development Strategy Study Group of the Chinese Academy of Sciences, dans *China Sustainable Development Strategy Report 2007 – Water : Governance and Innovation*, Science Press, Beijing, cité par Jian Xie *et al.*, *Addressing China's Water Scarcity. Recommendations for Selected Water Resource Management Issues*. Banque mondiale, Washington, 2009.

modernisation du secteur agricole, pour nécessaire et souhaitable qu'elle soit, constitue un véritable défi économique et social ; et les niveaux de prélèvements prévus pour 2030, dans les bassins du nord et du nord-ouest, demeurent à des niveaux beaucoup trop élevés…

Bibliographie

Banque mondiale, *China 2020, At China's Table : Food Security Options*, Washington, Banque mondiale, 1997.

Banque mondiale, *Agenda for Water Sector Strategy for North China*, Vol. 1 : *Summary Report*, avril 2001.

Brown, Lester, « Chinese water table torture. China's water table levels are dropping fast », *Water Magazine,* 26 octobre 2001.

Brown, Lester, « Falling water tables in China may soon raise food prices everywhere », *Earth Policy Alerts*, 2 mai 2001.

Brown, Lester et Brian Halweil, « China's water shortage could shake world food security », *WorldWatch Magazine*, juillet-août 1998.

Chancel, Claude et Éric-Charles Pielberg, *Le monde chinois dans le nouvel espace mondial*, Paris, Presses universitaires de France, 1998.

de Villiers, Marq, *Water*, Toronto, Stoddart, 1999.

Gadelle, François, « Le monde manquera-t-il bientôt d'eau ? », *Cahiers Sécheresse*, vol. 6, 1995.

Gentelle, Pierre, « Chine », *Chine, Japon, Corée. Géographie universelle*, volume 4, Paris, Hachette/ Reclus, 1994.

Guangwei, Chen, « Water distribution of the Yellow River », Communication prononcée dans le cadre du colloque *Stakeholders and Decision-Making : Sustainable Development Through Integrated Water Management*, Beijing, 5-16 octobre 1998.

Hart, Thomas, « Natural limits will constrain China's future », dans Derek da Cunha (dir.), *The Evolving Pacific Power Structure*, Singapour, ISEAS, 1996.

Horgan, John, « "Peaceful" Nuclear Explosions », *Scientific American*, juin 1996.

Kim, Jih-Un, *L'aménagement des cours d'eau en Chine*, Beijing, Nouvelle Étoile, 1992.

Kim, Jih-Un, « China's Water Scarcity and its Political Foreboding », *Asian Perspective*, vol. 25, nº 1, 2001.

Mainguet, Monique, « Aridité, sécheresse et dégradation dans les aires sèches de la Chine », *Cahiers Sécheresse*, vol. 7, nº 1, 1996.

Riebsame, William E. (dir.), « The ugly West », *Atlas of the New West*, New York, W.W. Norton & Company, p. 133, 1997.

Smil, Vaclav, *The Bad Earth. Environmental Degradation in China*, New York et Londres, Sharpe et Zed Press, 1984.

Wiberg, David, « Planning and managing China's water resources », dans G.H. Heilig (dir.), *China Food : Can China Feed Itself ?*, Laxenburg, Brill Academic Publishing, CD-ROM, IIASA, 1999.

Xie, Jian *et al.*, *Addressing China's Water Scarcity. Recommendations for Selected Water Resource Management Issues*, Washington, Banque mondiale, 2009.

Chapitre

13

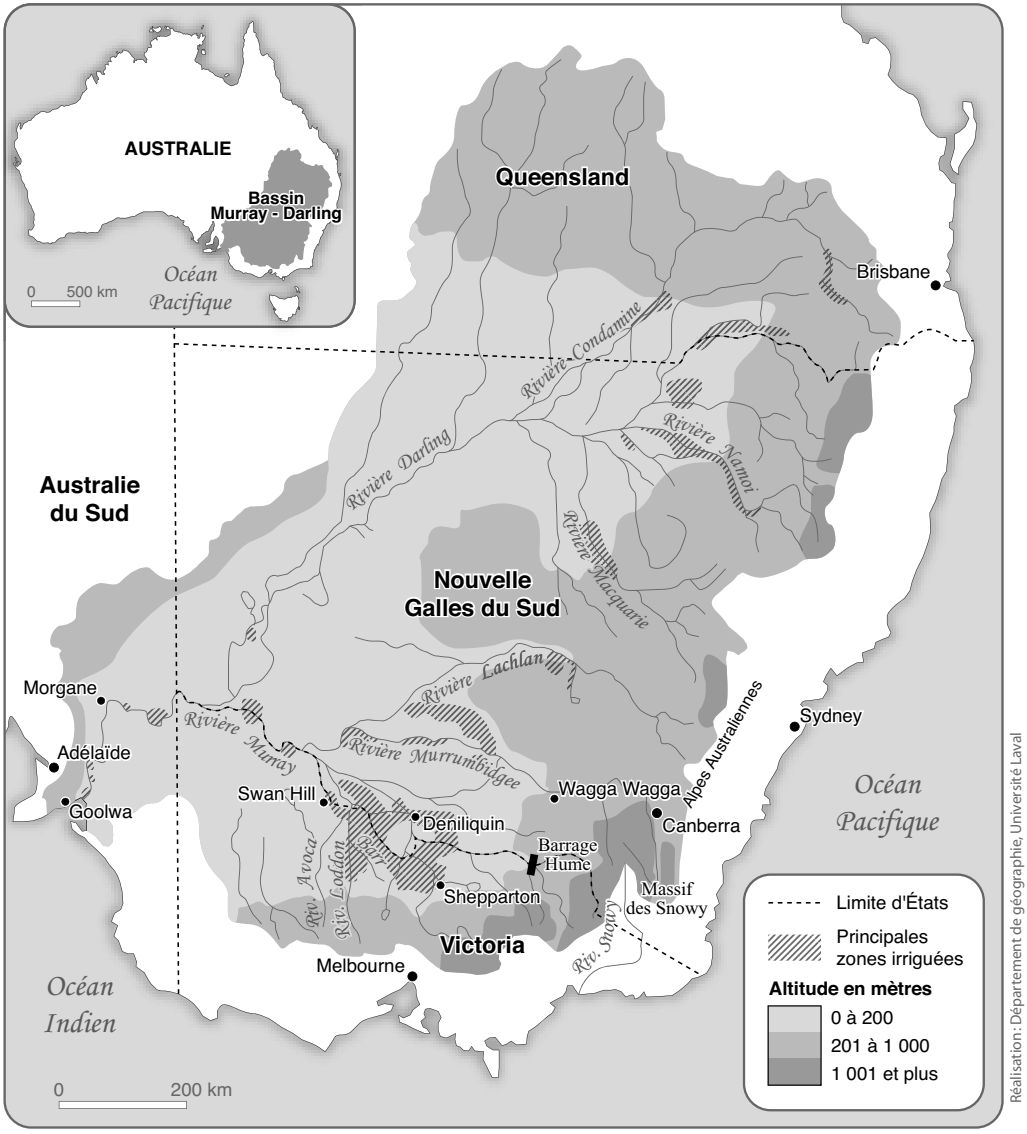
Australie
Le poison du sel

Frédéric Lasserre

Dans le coin sud-est de l'Australie s'étire un long fleuve, le Murray, qui s'étend sur 2 589 km entre les Alpes australiennes et le désert du centre du pays avant de se jeter dans l'océan Indien. Avec son affluent principal, la rivière Darling (2 700 km), le bassin versant, appelé Murray-Darling, couvre une surface de 1,4 million de km^2, soit près de 40 % des cultures et des pâturages d'Australie. L'eau qui s'y écoule et pénètre dans les nappes aquifères satisfait les besoins de 3 millions d'habitants (figures 13.1 et 13.2).

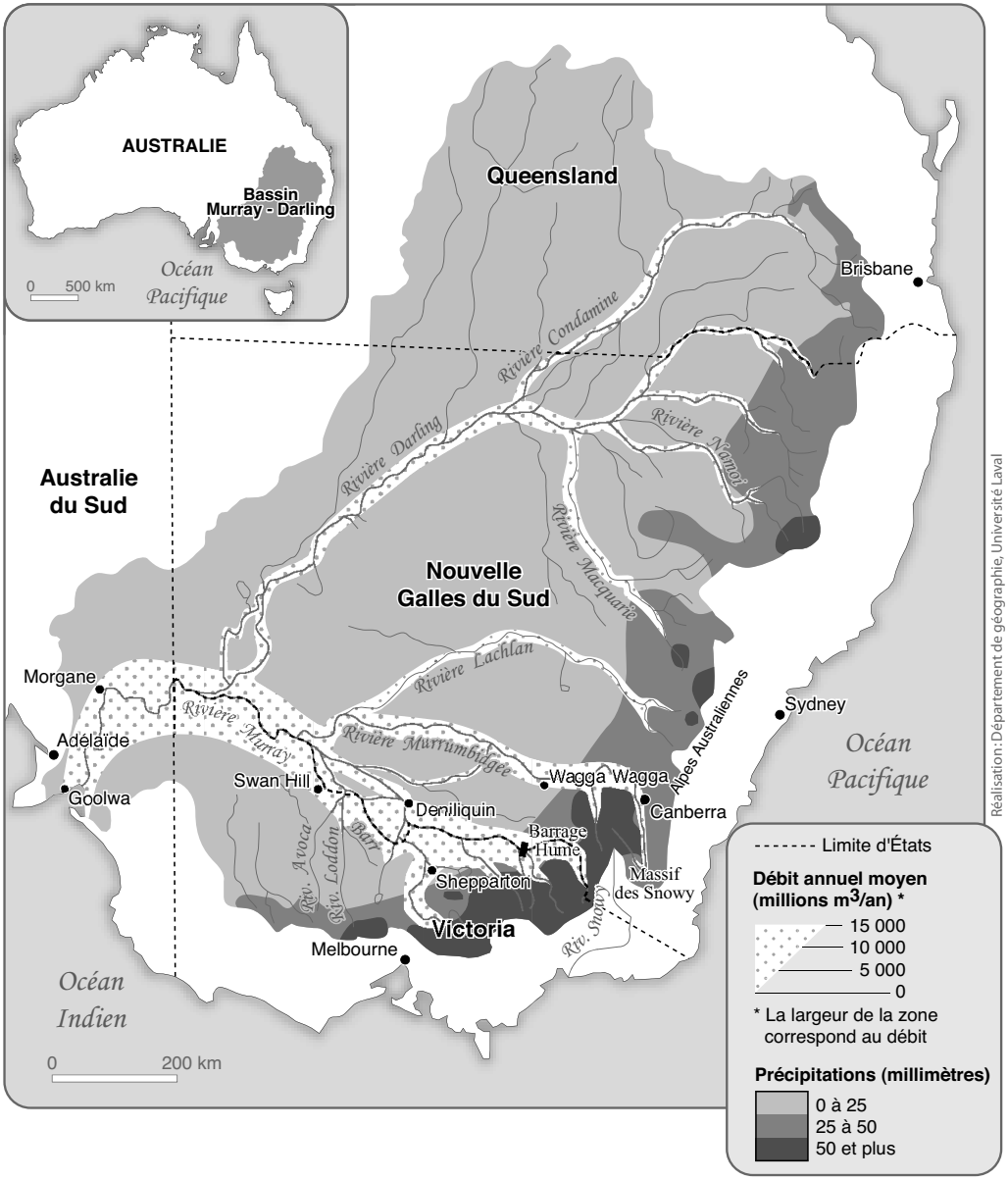
Une part importante du bassin du Murray est ainsi consacrée aux exploitations agricoles, et celles-ci ne sauraient se passer de son eau. Grâce à une irrigation intensive, entreprise voici près d'un siècle, et fortement encouragée par le gouvernement

Figure 13.1.
Le bassin Murray-Darling



Source: Murray-Darling Basin Commission, 2000, <http://www.mdbc.gov.au>.

Figure 13.2.
Le réseau hydrographique du bassin Murray-Darling



Source: Murray-Darling Basin Commission, 2000, <http://www.mdbc.gov.au>.

australien, le bassin subvient aux besoins du quart du cheptel bovin et de la moitié du cheptel ovin. La maîtrise de l'eau disponible pour mettre en valeur un pays immense mais désertique a été l'un des objectifs majeurs du gouvernement australien, rappelant en cela la politique américaine de développement de l'Ouest. Les rivières côtières de l'est australien, confinées dans de petits bassins versants par la chaîne des Alpes australiennes, ont été détournées pour alimenter les terres irriguées de l'intérieur de la Nouvelle Galles du Sud. Ainsi, la rivière Snowy, qui prend sa source dans le massif du même nom avant de s'écouler vers le Pacifique, a-t-elle été détournée à 99 % à la fin des années 1940 grâce à un ensemble de tunnels percés dans les montagnes, vers le bassin du Murray, pour contribuer à irriguer les fermes des États de Victoria et de Nouvelle Galles du Sud, un exploit technique qui a fait la fierté des ingénieurs australiens[1].

Mais cette richesse, gagnée sur un climat aride, a un coût : le débit annuel moyen à l'embouchure du fleuve ne représente plus aujourd'hui que 21 % du volume moyen enregistré avant que l'irrigation ne prenne son essor – et cette dernière compte pour 95 % des prélèvements. L'irrigation s'est considérablement développée afin de permettre des cultures peu adaptées à un climat aride : les prélèvements en eau dans le bassin ont triplé entre 1944 et 1994. Le niveau de la grande nappe artésienne a baissé de 120 m en 83 ans[2]. La fréquence des périodes de sécheresse, causées par un débit trop faible, s'est, de fait, accrue : d'une moyenne d'une fois tous les vingt ans, on est passé à trois années sur cinq. Pour parer à cette nouvelle contrainte, la gestion de l'eau a été modifiée : sur le cours inférieur du fleuve, les crues printanières sont retenues dans des réservoirs pour être peu à peu relâchées en automne, ce qui n'est pas sans conséquence sur le milieu aquatique. Globalement, on assiste à une diminution de la biodiversité dans l'ensemble du bassin. Surtout, le principal problème que pose la structure de la gestion de l'eau en Australie à l'heure actuelle est la salinisation excessive des sols et des cours d'eau.

Depuis 2001, l'Australie est confrontée à une terrible sécheresse : le débit de la Murray n'atteignait plus que 10 % de son niveau moyen en 2007. Dans quelle mesure le secteur agricole pourra-t-il faire face aux défis d'une salinisation qui ravage ses sols, d'une sécheresse qui tarit les rivières, et d'une tension grandissante entre industrie, agriculture et villes ?

1. *The Economist*, 5 février 2000 ; Australian Conservation Foundation, <http://www.acfonlie.org.au>.
2. Jacques Lecomte, *L'eau*, Presses universitaires de France, Paris, coll. « Que sais-je ? », 1998, p. 72.

◆ La salinisation : la destruction des terres agricoles

C'est l'irrigation qui est responsable de la salinisation des sols, c'est-à-dire du dépôt de quantités toxiques de sels divers dans le sol qui rendent la croissance des plantes impossible, celles-ci ne parvenant plus à absorber l'eau disponible.

Tout d'abord, à la différence de l'eau de pluie, presque pure, l'eau d'irrigation, tirée de rivières ou de nappes, contient, à des degrés divers, des sels dissous, en moyenne de 0,1 à 0,3 g/l, voire 0,5 g/l (100 à 500 ppm). Utiliser 10 000 m³ pour irriguer un hectare revient ainsi à y apporter de 1 à 3 tonnes de sels si l'eau est mal drainée. De plus, l'irrigation massive, afin de garantir les volumes d'eau nécessaires, est souvent associée à la construction de réservoirs ; or ceux-ci perdent de grandes quantités d'eau par évaporation, ce qui en augmente la concentration en sels dissous. Qui plus est, l'agriculture industrielle a souvent recours à l'épandage massif d'engrais chimiques, lesquels, une fois dissous, accroissent la concentration en sels divers. Et le recours à l'irrigation se traduit par la dispersion de quantités massives d'eau, qui lessivent le sol et en dissolvent les minéraux. On introduit ainsi de très grandes quantités d'une eau qui, pour être douce, n'en est pas moins porteuse de quantités croissantes de sels sous forme ionique, qui pénètrent le sol et la nappe aquifère. Celle-ci, surtout si elle se déplace peu, voit sa concentration en ions augmenter au fil des années.

Mais ces sels apportés par l'eau d'irrigation ne perturbent pas les rendements tant que la nappe qui les reçoit demeure à plus de 3 à 4 mètres de profondeur environ. En effet, sous cette valeur, la structure poreuse de la terre interdit la remontée de l'eau par capillarité : les pores d'un sol sec sont trop grands.

Lorsque l'eau apportée pour irriguer excède la capacité d'absorption de la nappe, le niveau de celle-ci remonte vers la surface. À une profondeur comprise entre 2 et 3 mètres, selon la nature du sol, sa proximité modifie les propriétés capillaires de la terre : l'eau de la nappe s'évapore alors dans l'atmosphère, entretenant, toujours par capillarité, le mouvement de remontée de l'eau. La concentration de l'eau présente dans le sol augmente, puisque les ions dissous dans l'eau qui s'évapore restent dans la terre.

Au fil du temps se déposent ainsi des quantités de sels divers, dont la concentration augmente tandis que se poursuit l'irrigation ; si le mouvement se poursuit, des cristaux de sel peuvent apparaître sur le sol. La tolérance moyenne d'une plante est de l'ordre de 2,5 g/l, concentration définie pour un sol saturé en eau. Une terre salinisée voit son rendement décroître car l'absorption racinaire se fait moins bien ; au-delà d'une certaine concentration, variable selon l'espèce, la culture devient impossible car les plantes finissent par mourir.

Ce phénomène se voit renforcé par la multiplication des prélèvements agricoles : une eau est prélevée, circule dans un champ, y dissout des sels, est drainée et est renvoyée dans le cours d'un fleuve, dont la salinité augmente ainsi. Lorsque le processus est répété de nombreuses fois, la concentration de l'eau prélevée devient significative ; elle renforce alors le danger de salinisation des terres, quand elle ne rend carrément pas impossible tout emploi de l'eau. C'est ce phénomène qui empoisonne les eaux du cours inférieur du Colorado et de la rivière Gila, en Arizona. À la frontière mexicaine, les eaux du Colorado, déjà naturellement relativement salées, sont passées de 400 ppm au début du XXe siècle à 800 ppm dans les années 1950, 850 ppm en 1960, 1 500 ppm en 1962[1]… L'eau du Colorado empoisonnait ainsi les cultures mexicaines. Irrigation massive et répétée de sols chargés, multiplication des lacs de barrages qui favorisent l'évaporation intense étaient à l'origine de ce phénomène, provisoirement réglé par la construction, à grands frais, d'une usine de dessalement à Yuma, près de la frontière mexicaine.

Pour contrer la salinisation, il est possible de rationaliser l'irrigation en réduisant les volumes distribués, ce qui rend plus improbable la remontée de la nappe aquifère et réduit le lessivage des sols cultivés. Le drainage permet d'éliminer les eaux chargées en sels dissous et d'éviter

qu'elles ne viennent gonfler la nappe ; mais on vient de voir que ce procédé ne fait que déplacer le problème : le drainage n'est souvent qu'un palliatif à une irrigation excessive ou archaïque, puisque l'irrigation gravitaire, avec un rendement de l'ordre de 40 à 50 % seulement, impose de disperser de forts volumes d'eau pour satisfaire les besoins des plantes. En dernier recours, il est toujours possible de lessiver les sols à grande eau, pour y entraîner l'excès de sels contenus dans le sol, mais ce processus consomme beaucoup d'eau, car il doit être répété plusieurs fois pour être efficace, puisque le lessivage des sols implique une alimentation massive de la nappe sous-jacente.

Selon la FAO, la salinisation touche une part croissante des terres arables. On estime ainsi à 60 millions d'hectares les surfaces affectées dans le monde.

Part des terres irriguées affectées par la salinisation – estimations

Pays	Année	% des terres irriguées salinisées
Mexique	1995	7,0
Kazakhstan	1993	10,5
Pakistan	1999	14,0
Chine	1999	15,0
Afrique du Sud	1999	15,0
Ouzbékistan	1994	51,0
Australie	2000	28,0
États-Unis	1997	23,0
Égypte	2005	30,0
Inde	1991	Entre 27 et 60
Syrie	1984	45,0
Turkménistan	2006	60,0
Irak	1984	50,0
Argentine	1997	37,7
Bangladesh	1991	3,6
Iran	1997	28,9
Kenya	1999	30,9
Koweït	1994	85,5
Libye	1998	60,1
Maroc	2000	10,3
Namibie	1992	21,2

Sources : AQUASTAT, banque de données des Nations Unies, 2005, 2007 ; Edward Goldsmith, « Salting the Earth : The problem of salinisation », dans Edward Goldsmith et Nicholas Hildyard (dir.), *The Social and Environmental Effects of Large Dams*, vol. 1, Wadebridge Ecological Centre, 1984, FAO/Banque mondiale, 1999 ; Himanshu Thakkar, *Assessment of Irrigation in India*, World Commission on Dams, 1999 ; D.C. Godwin *et al.*, « Use of crop models to manage water and salinity in Australia », <http://nowlin.css.msu.edu/ConfNov2000/ posters/W_Meyer_poster.pdf>, consulté le 14 mai 2005 ; A. Mashali, D.L Suarez, H. Nabhan et R. Rabindra, *Integrated Management for Sustainable Use of Salt-Affected Soils*, FAO Soils Bulletin, 2005.

Aux États-Unis, ce phénomène est devenu tel que, dans la vallée Impériale de Californie, où se concentrent bon nombre d'exploitations horticoles, la tendance est à la diminution de la surface cultivée, car les surfaces qui sont abandonnées chaque année sont supérieures à celles qui sont mises en culture. Au Pakistan, la salinisation est responsable d'une diminution de 30 % des rendements dans les exploitations affectées, et de l'abandon de 2 millions d'hectares[2].

1. Masahiro Murakami, *Managing Water for Peace in the Middle East – Alternative Strategies*, United Nations University Press, Tokyo, 1995, p. 83.
2. Marq de Villiers, *Water*, Stoddart, Toronto, 1999, p. 167.

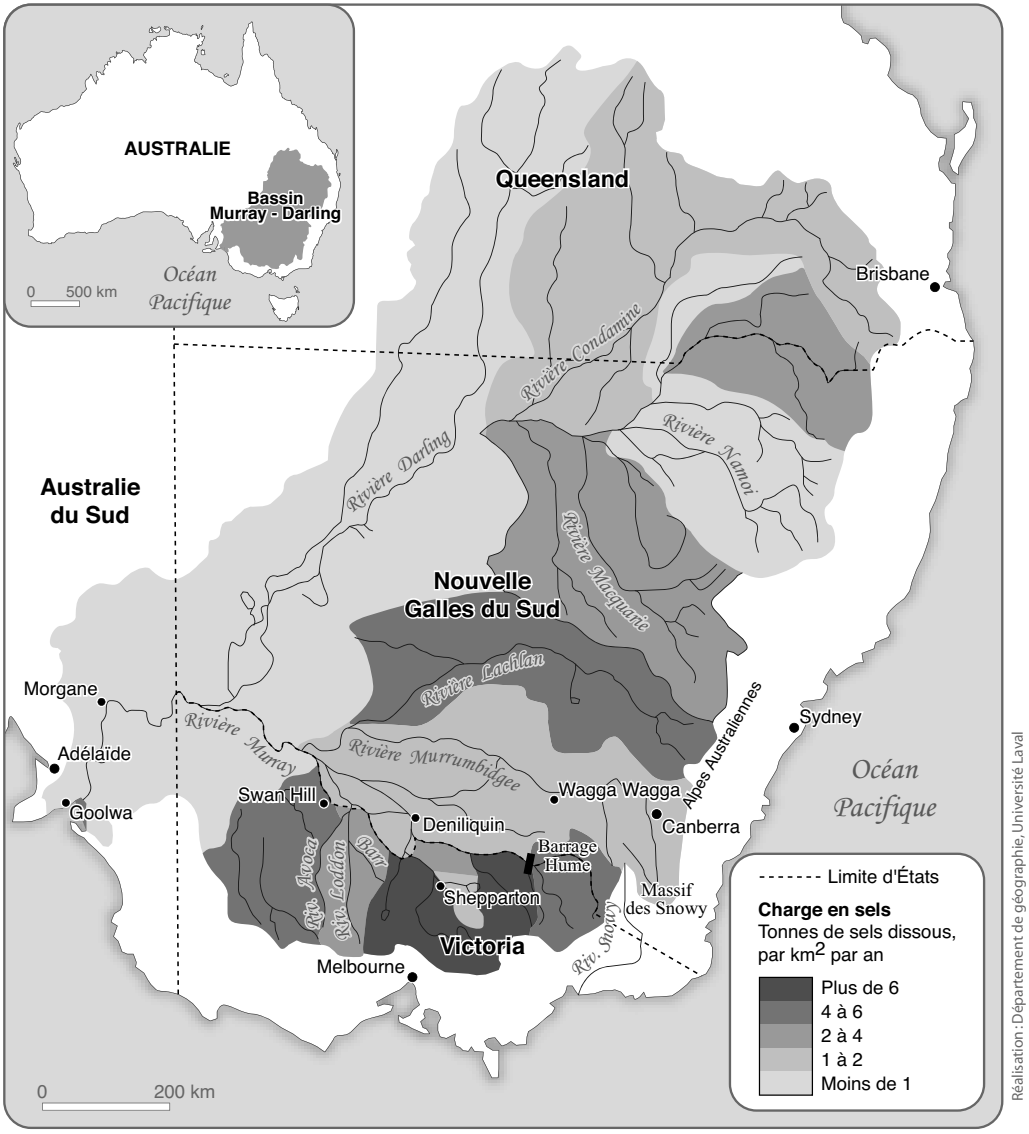
1. Le sel empoisonne le bassin du Murray

Le bassin Murray-Darling, comme on le nomme, comporte lui aussi des sols naturellement très chargés en sels. Cette teneur relativement élevée est due à la sédimentation sur les couches de ce qui était alors le fond d'une mer – la région n'a émergé que voici 10 millions d'années. De plus, l'érosion et la dégradation chimique des formations rocheuses du bassin produit beaucoup de sels. Le couvert végétal était adapté à ces sols légèrement salins. C'est la destruction du couvert forestier, l'élimination des plantes indigènes et leur remplacement par des plantations importées, d'une part, et l'introduction de techniques agricoles européennes, ainsi que le développement de grandes surfaces de pâturages et de cultures, d'autre part, qui ont perturbé la dynamique hydrologique : les quantités d'eau qui s'infiltrent dans les sols et y reviennent, chargées de sels, ont considérablement augmenté du fait des modifications du couvert végétal (figure 13.3)[3].

La salinité du Murray présente des variations selon le débit moyen du fleuve ; des années de fortes précipitations auront un impact bénéfique en diluant la concentration en sels dissous, dilution qui compensera le transport accru de sels dû au ruissellement supérieur. On constate que la salinité du fleuve augmente rapidement à Swan Hill, une fois passées les zones d'irrigation du nord de l'État de Victoria et du sud de Nouvelle Galles du Sud. La teneur en sels augmente à nouveau après la confluence de la Darling ; elle connaît un bond très important une fois passée la frontière de l'Australie du Sud. À ce phénomène, plusieurs raisons : le Murray est à la fois soumis à une forte évaporation et pompé pour irriguer de nouvelles zones agricoles (fourrage pour l'élevage, production maraîchère destinée au marché d'Adelaïde), mais il capte aussi l'écoulement de nappes aquifères extrêmement salées (parfois de plus

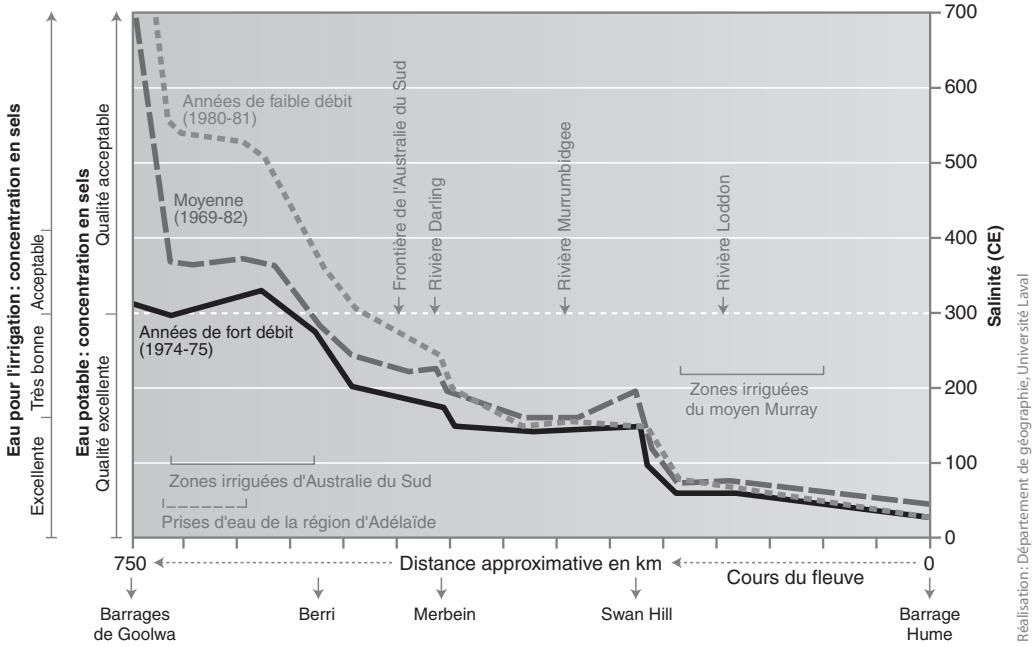
3. *Salinity Audit of the Murray-Darling Basin*, Canberra, 2000, p. 7.

Figure 13.3.
Salinité des sols du bassin du Murray



Source : Murray-Darling Basin Commission, 2000, <http://www.mdbc.gov.au>.

Figure 13.4.
Niveaux moyens de salinité du Murray



Source : *Murray-Darling Basin Environmental Resources Study*, Commission ministérielle du Bassin Murray-Darling, Canberra, 1987, p. 93.

de 50 000 CE[4]), dont la forte teneur est naturelle mais a été accrue par l'irrigation. Au sortir des régions irriguées, la concentration en sels du fleuve augmente ainsi encore considérablement pour s'approcher de valeurs supérieures à 700 CE (figure 13.4).

En 1990, la salinité moyenne (mesurée à Morgan) du Murray était supérieure, 40 % du temps, à 800 CE – le seuil critique d'innocuité à long terme défini par l'OMS – et dépassait parfois 1 500 CE. L'eau commence à avoir un net goût salé à partir de 1 700 CE. Cette salinité du fleuve ne cessait d'augmenter de 1,5 à 5 CE par année, tout à la fois conséquence de la salinisation des sols et facteur aggravant pour les terres irriguées plus en aval, puisque les apports en eau sont déjà fortement chargés en sels.

4. La conductivité électrique (CE) mesure indirectement la concentration en ions dans une solution, et constitue la mesure de salinité en vigueur en Australie. 1 CE = 1 µS/cm (microsiemen par centimètre) mesuré à 25 °C. Compte tenu de la composition des sols dans le bassin Murray-Darling, une règle approximative de conversion des mesures de CE vers une concentration en ppm consiste à multiplier la donnée de CE par 0,6.

D'autres rivières et cours d'eau, en particulier dans l'État de Victoria, présentent des taux de salinité supérieurs à 2 500 CE (environ 1 500 ppm)[5]. La rivière Barr, un affluent du Murray, présente notamment une concentration supérieure à celle de l'eau de mer[6].

1.1. La salinisation induite par l'irrigation

Le bassin Murray-Darling est le cœur agricole de l'Australie. La surface agricole utile (SAU) y est de 7,9 millions d'hectares. De cette surface, 7,1 millions sont consacrés à des cultures, dont le blé (2,7 M ha), l'orge (1,4 M ha), le coton (289 600 ha) et le riz (109 186 ha). La surface irriguée dans le bassin est de 1,47 M ha, soit 71,1 % de toutes les surfaces agricoles irriguées d'Australie. De fait, plus de 70 % de l'eau prélevée à des fins agricoles est pompée dans le bassin. En 1992, la production agricole de celui-ci représentait 41 % de la production totale.

Lorsque l'explorateur Charles Sturt a découvert la rivière Darling, au cours de la saison sèche de 1829, il estima l'eau trop salée pour être potable. Cette teneur en sels du sol et des rivières était donc connue, mais son impact négatif dû à l'introduction de pratiques agricoles industrielles n'était pas soupçonné. En 1987, on estimait que 96 000 hectares étaient affectés par un excès de sels, et que les nappes phréatiques se trouvaient à moins de 2 mètres – le seuil de risque de salinisation – sur 560 000 ha, une surface en augmentation rapide dans certains secteurs du bassin[7]. Selon certaines estimations, en 2040, 1,3 million d'hectares de terres irriguées pourraient être salinisés ou mal drainés à cause de nappes trop hautes, et donc d'une irrigation mal gérée[8].

Plus de la moitié de l'eau qui s'infiltre dans les aquifères des secteurs irrigués du sud de la Nouvelle Galles du Sud (New South Wales) a été prélevée pour la culture du riz, une plante qui, comme le coton, a besoin d'énormément d'eau. Ces infiltrations représentaient environ 200 millions m^3 par année, un volume d'une valeur de plus de 2 millions A$ (environ 1,2 million US$). Non seulement cette eau est ainsi perdue, mais elle vient gonfler des nappes phréatiques déjà très près de la surface. La culture du riz, dans le cadre du bassin Murray-Darling, pose ainsi des problèmes environnementaux qui se répercutent sur l'ensemble des régions irriguées.

---

5. Mesures de mai 2001, Saltwatch, <http://www.saltwatch.org.au>.
6. L'eau de mer contient en moyenne 35 g/l de sels ; la rivière Barr en contient 130 g/l. *Saltwatch – A Resource Book for Schools*, Burton Connections, Canberra, 1998, p. 19.
7. MDBMC, *Murray-Darling Basin Environmental Resources Study*, Commission ministérielle du bassin Murray-Darling, Canberra, 1987, p. 89, 93.
8. Murray-Darling Basin Commission (Commission du bassin Murray-Darling), *Murray-Darling Basin Status of Groundwater 1992*, Groundwater Working Group Technical Report n° 2, Canberra, 1996.

Or, si certaines cultures résistent bien à des sols salins, comme l'orge et le coton, la salinité des sols affecte rapidement bon nombre de plantes. Voici quelques exemples de ces seuils :

Tableau 13.1.
Seuil d'intolérance de certaines cultures à la salinité

Niveau de tolérance	Culture	Salinité, en CE
Très élevé	Orge	5 300
Élevé	Coton	5 100
Moyen	Betterave à sucre	4 700
Faible	Blé	4 000
	Soja	3 300
	Avoine	3 300
	Arachide	2 100
	Riz	2 000
	Maïs	1 100
	Pomme de terre	1 100
	Oignon	800

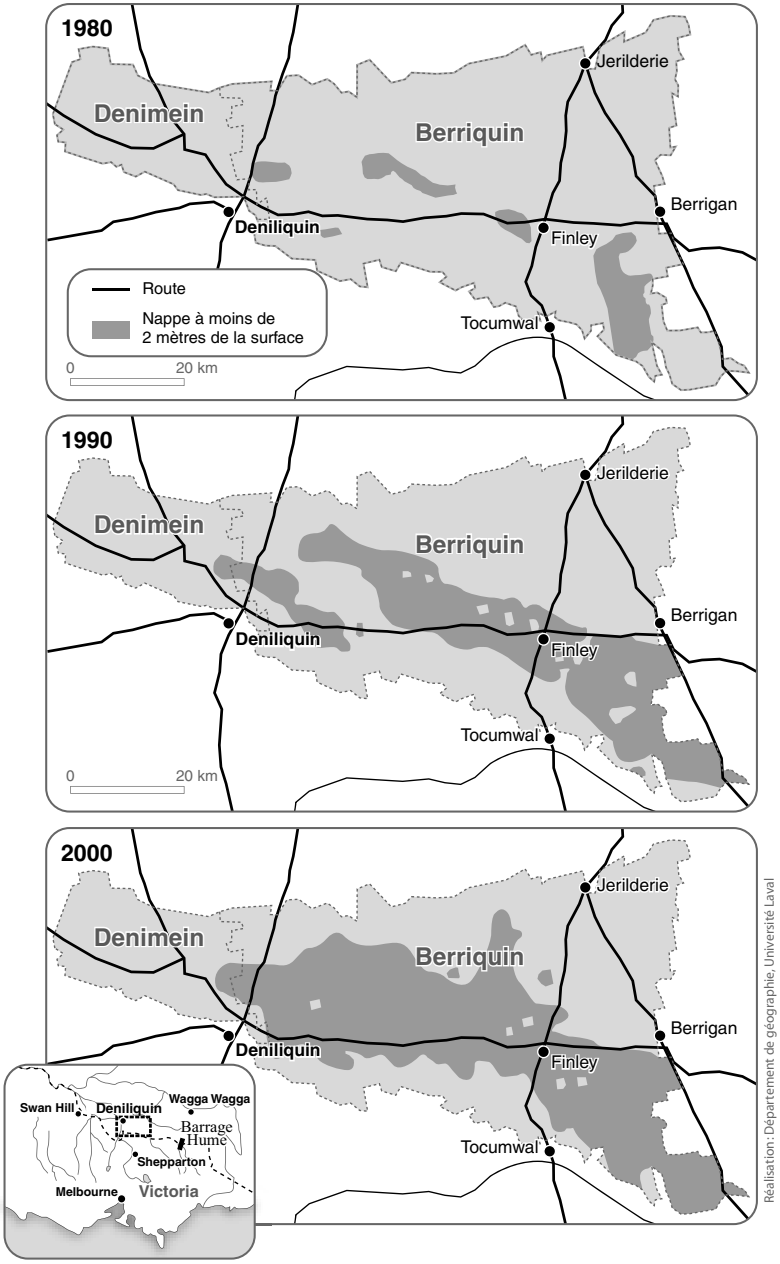
Source : *Saltwatch – A Resource Book for Schools, op. cit.*, 1998, p. 35.

Quelques exemples

En 1980, dans le district d'irrigation de Berriquin-Denimein, dans le sud de la Nouvelle Galles du Sud, les nappes phréatiques se trouvaient à moins de 2 mètres du sol sur plus de 15 000 ha, mais, en 1990, c'est sur 91 000 hectares que la nappe était aussi proche du sol. Si la tendance se maintient, il était estimé, dans une étude de 1990, que la nappe devrait affleurer sur 148 000 hectares en 2000, et sur 200 000 hectares en 2020 (figure 13.5)[9]. Avant le développement de l'irrigation, la nappe phréatique de la région de Shepparton (nord de l'État de Victoria) se trouvait à 25 mètres sous la surface ; elle se trouve aujourd'hui à moins de 2 mètres. Leur rapide montée au cours des années 1980 a été qualifiée d'« inondation souterraine » (figure 13.6).

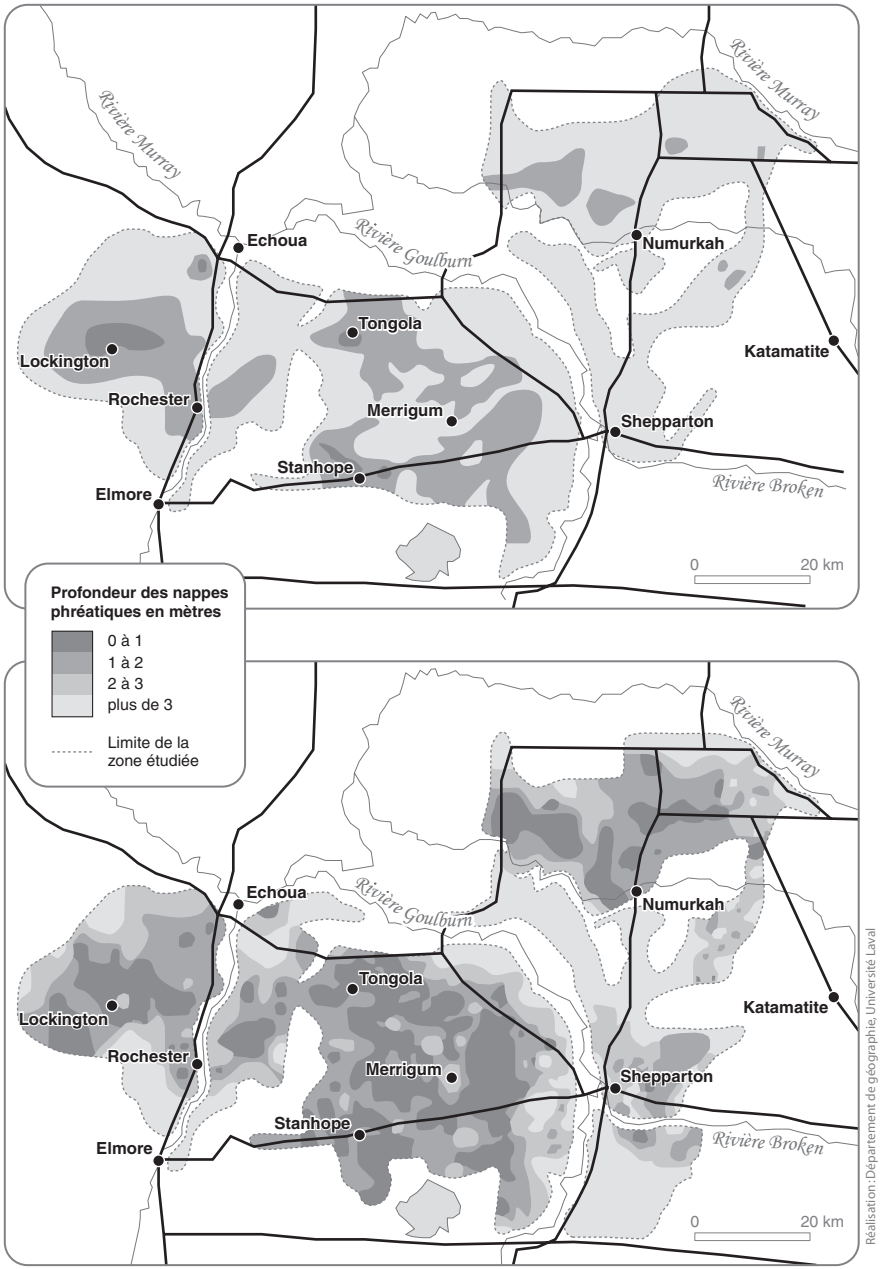
9. Rosemary Purdie, *Watertables within the Berriquin Irrigation District*, Département des ressources en eau de Nouvelle Galles du Sud, Deniliquin, 1990.

Figure 13.5.
Montée de la nappe aquifère, district d'irrigation de Berriquin-Denimein, 1980-2000



Source: Murray-Darling Basin Commission, 2000, <http://www.mdbc.gov.au>.

Figure 13.6.
Montée des nappes phréatiques dans la région de Shepparton, 1982-1990



Source: Murray-Darling Basin Commission, 2000, <http://www.mdbc.gov.au>.

1.2. La salinisation induite

Malgré des recherches, publiées dès 1924, qui faisaient état du risque de salinisation que présentait l'irrigation sur l'ensemble du bassin[10], on pensait que la salinisation secondaire, ou induite, ne pouvait affecter que les régions irriguées. En réalité, de vastes espaces en amont de ces zones d'irrigation ont vu leur couvert végétal considérablement modifié et leur dynamique hydraulique perturbée. L'eau pénètre plus facilement dans le sol, est moins retenue dans les couches superficielles de celui-ci par les racines des végétaux et se trouve moins absorbée, ce qui permet aux nappes des vallées de se charger des eaux qui s'infiltrent en amont ; il en résulte parfois une montée rapide des aquifères et l'engorgement des sols, prélude à la salinisation si le niveau des nappes se maintient trop près de la surface du sol.

Le phénomène a été remarqué à partir de 1970 dans l'État de Victoria ; il est aujourd'hui reconnu comme un phénomène plus grave que la salinisation induite par l'irrigation, car il affecte, d'une part, des surfaces plus vastes, et ce en conséquence, d'autre part, de perturbations du couvert végétal de territoires plus vastes encore : il est donc très difficile de maîtriser le phénomène. Une étude de 1993 estimait, de façon prudente, que 200 000 hectares de terres dans le bassin du fleuve étaient affectés par ce phénomène, et que un million d'hectares pouvaient se voir affectés dans les prochaines années. Des propositions récentes suggèrent la reforestation massive des hautes terres du bassin, mais ce projet se heurte à de vives critiques, car l'on craint que la rétention de l'eau induite par cette végétation ne se traduise par des manques d'eau en aval, à Adélaïde en particulier[11].

1.3. La salinisation en milieu urbain

La montée de nappes aquifères et la salinisation n'affectent pas que des zones rurales. L'arrosage excessif des jardins privés et des parcs publics pour y faire pousser des plantes peu adaptées au climat sec australien, ainsi que le ruissellement induit par l'extension de la couverture du sol (bâtiments, chaussées, stationnements) ont provoqué l'augmentation des quantités d'eau qui s'accumulent dans certaines nappes. Par exemple, 60 % de la ville de Wagga Wagga est touchée par la remontée, au rythme de 50 cm par an, de nappes d'eau saumâtre. Les bâtiments, les conduites souterraines, les ponts, les chaussées, les parcs souffrent de cette imprégnation de sels. Ainsi, dans

10. William Wood, « Increase of salt in soil and streams following the destruction of the native vegetation », *Journal of the Royal Society of Western Australia*, vol. 10, nº 7, 1924, p. 35-47.
11. « The war against salinity – could forests be the answer ? », *The Bush Telegraph*, février 2000 ; « Minister slams tree planting proposal », *The Age.com*, 3 juillet 2000.

Tableau 13.2.
Estimations des superficies affectées par la salinisation induite sur terres irriguées ou en cultures sèches, en ha

État ou territoire	Superficie affectée, 1997	Superficie à risque, 2000
Queensland	10 000	?
Victoria	174 000	670 000
Australie du Sud	402 000	390 000
Territoires du Nord	mineure	mineure
Australie occidentale	1 804 000	4 363 000
Tasmanie	20 000	54 000
Nouvelle Galles du Sud	nd	181 000
Total Australie	2 558 000	5 658 000

Sources : Gouvernement australien, *Australian Dryland Salinity Assessment* 2000 ; G. Gibson, *Dryland Salinity : an informal discussion guide*, Murray-Darling Basin Commission, Canberra, 1997 ; A. Campbell, « The extent, future trends, research and development of dryland salinity », dans Marcar, N. (dir.), *Managing Saltland into the 21st Century : conference papers*, National Program on Productive Use and Rehabilitation of Saline Land, Canberra, 1998, p. 1-5. Cités par la Commission du Bassin Murray-Darling, <http://www.mdbc.gov.au>.

les terrains de sport de l'université Charles Sturt et d'autres parcs, la végétation a été sérieusement mise à mal, les plantes halophytes (tolérantes au sel) ne parvenant même plus à y pousser[12].

2. Des coûts énormes mais des choix politiques difficiles

Des études préliminaires indiquent que la montée des sels provoque des dégâts chiffrés à 4,7 millions de dollars américains par année dans le bassin Murray-Darling, coûts dont plus de la moitié sont encourus dans le seul État de Victoria[13]. Les pertes agricoles et les dégâts occasionnés aux infrastructures s'évaluent à environ 360 à 540 millions de dollars par année. L'impact global (coûts économiques directs et indirects, coûts indirects en santé, dégradation environnementale) de la diminution de la qualité de l'eau et des sols est évalué à environ 2,1 milliards de dollars par année

12. John Hamilton, « Urban salinity in the Murray-Darling Basin », Ateliers Murray-Darling 1995, 11 au 13 septembre, *Wagga Wagga*, nº 1995/61, Australian Geological Survey Organisation, Canberra, 1995, p. 120-123.
13. Michael Oliver *et al.*, « Costs of salinity to government agencies and public utilities in the Murray-Darling Basin », *ABARE Research Report 96.2*, Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics, Canberra, 1996.

par le gouvernement[14]. La montée des coûts, tant pour les dégâts occasionnés aux infrastructures et aux immeubles que pour les pertes agricoles, ainsi que les perspectives d'aggravation du phénomène, ont conduit le gouvernement à prendre des mesures énergiques à la suite des études d'impact rigoureuses.

Le public avait été sensibilisé à la dégradation environnementale du bassin par les explosions d'algues bleues toxiques dans la rivière Darling à l'été 1991-1992, puis par les images des forêts détruites par les excès de sels. En 1995, le Conseil ministériel du bassin Murray-Darling, regroupant les six gouvernements engagés dans la gestion du bassin (l'Australie a une structure fédérale), a commandé un rapport d'audit sur les ressources en eau de la région. Les conclusions en étaient assez pessimistes : baisse sensible de la qualité et du volume d'eau distribuée aux usagers ; dégradation de l'environnement fluvial et diminution de la biodiversité ; salinisation des terres et eutrophisation des eaux.

Le rapport préconisait quelques mesures : réduction constante et obligatoire des prélèvements ; instauration d'une tarification réaliste de l'eau qui reflète autant son coût économique que son coût environnemental ; découplage entre titre de propriété de la terre et propriété de l'eau ; instauration de mécanismes de marché entre États pour réguler la demande en eau, mécanismes devant s'insérer dans un ensemble de règles d'écologie destinées à favoriser les usages à forte valeur économique de l'eau pour un faible impact environnemental. Les profits que permettraient d'engendrer ces marchés de l'eau devaient servir à provisionner le remplacement et l'entretien de réseaux de distribution performants, aptes à réduire les pertes de distribution. Dès 1995, toute augmentation des prélèvements était interdite.

En 1998, à la demande du Conseil, la Commission Murray-Darling s'est penchée sur la question de la salinisation des terres. Ses conclusions étaient encore plus pessimistes : les espèces cultivées en Australie, importées d'Europe, ne sont guère adaptées au climat australien, ce qui impose le recours massif à l'irrigation. De ce constat de base, évidence pour beaucoup, la Commission a poursuivi en indiquant que la poursuite de ce mode d'exploitation agricole induirait une augmentation de la salinité du Murray de 50 % d'ici à 2050, et que des évolutions similaires seraient observées dans les bassins des rivières Macquarie, Namoi, Lachlan, Condamine, Loddon et Avoca. C'est la productivité de 3 à 5 millions d'hectares qui se voit ainsi menacée[15].

En novembre 2000, le plan d'action national pour la qualité de l'eau et la salinité a été approuvé par le gouvernement. Il bénéficie d'un financement de 840 millions de dollars des gouvernements fédéral et des États et territoires.

---

14. Rosemary Purdie, « Can landcarers cope with this bowl of salt ? », Allocution prononcée à la conférence *Landcare into the New Millenium*, 23 juin 2000, Cootamundra.
15. Daniel Connell, « Australie : un exemple à suivre ? », *Sciences et Vie*, n° 211, juin 2000, p. 122-127.

L'impact des mesures prises dès 1995 semble porter fruit : la salinité du Murray n'atteint plus les 1 500 CE, et ne dépasse les 800 CE que 8 % du temps. Cependant, la Commission est consciente que l'accroissement de la salinité des sols en amont, du fait de la progression de la salinité induite, se traduira sans doute, dans l'état actuel des choses, par un retour à la hausse de la concentration en sels dans le Murray. Et les ministères de l'Agriculture de Nouvelle Galles du Sud et de Victoria hésitent à prendre des mesures pour décourager la culture du riz et du coton, très consommatrices en eau mais très rentables, au profit de la vigne ou d'oliviers, nettement plus économes en eau[16].

Qui plus est, les solutions proposées impliquent souvent des choix politiques. On l'a vu dans le cas du projet de reforestation, qui pourrait entraîner une diminution des quantités d'eau disponibles pour Adelaïde. Or, en 1999, dans l'État de Victoria, le parti travailliste a remporté les élections législatives en promettant, notamment, d'augmenter le débit de la rivière Snowy, de porter le débit à 28 % du débit naturel, à partir du 1 % actuel, sur 15 ans. Un programme en ce sens a été présenté en octobre 2000. Cependant, remettre ainsi de l'eau dans le bassin de la Snowy implique de la reprendre du bassin du Murray, où elle était détournée, ce qui aggravera une situation déjà critique et ne manquera pas de provoquer une levée de boucliers de la part de l'Australie du Sud et d'Adelaïde… De plus, la sécheresse commencée en 2001 attise le débat politique sur la légitimité des quantités d'eau utilisée par l'agriculture : est-il rationnel de mobiliser de telles quantités d'eau pour irriguer des cultures assoiffées ? « Trop de quotas d'eau ont été distribués aux agriculteurs au fil des ans », expliquait Malcolm Thomas, directeur de la Commission nationale de l'eau en 2007. « Il faut revenir à des niveaux plus raisonnables ». En commençant par qui[17] ?

Bibliographie

Connell, Daniel, « Australie : un exemple à suivre ? », *Sciences et Vie*, n° 211, juin 2000.

de Villiers, Marq, *Water*, Toronto, Stoddart, 1999.

Hamilton, John, « Urban salinity in the Murray-Darling Basin », Ateliers Murray-Darling 1995, 11 au 13 septembre, *Wagga Wagga*, n° 61, Canberra, Australian Geological Survey Organisation, 1995.

Lecomte, Jacques, *L'eau. Usages et conflits d'usage*, Paris, Presses universitaires de France, coll. « Que sais-je ? », 1998.

MDBMC, *Murray-Darling Basin Environmental Resources Study*, Commission ministérielle du bassin Murray-Darling, Canberra, 1987.

Murakami, Masahiro, *Managing Water for Peace in the Middle East – Alternative Strategies*, Tokyo, United Nations University Press, 1995.

16. *The Economist*, 5 février 2000.
17. « L'Australie à sec », *Le Monde*, 3 janvier 2007.

Murray-Darling Basin Commission, *Murray-Darling Basin Status of Groundwater 1992*, Canberra, Groundwater Working Group Technical Report n° 2, 1996.

Oliver, Michael *et al*., « Costs of salinity to government agencies and public utilities in the Murray-Darling Basin », *ABARE Research Report 96.2*, Canberra, Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics, 1996.

Purdie, Rosemary, *Watertables within the Berriquin Irrigation District*, Deniliquin, Département des ressources en eau de Nouvelles Galles du Sud, 1990.

Purdie, Rosemary, « Can landcarers cope with this bowl of salt ? », Allocution prononcée à la conférence *Landcare into the new millenium*, Cootamundra, 23 juin 2000.

Wood, William, « Increase of salt in soil and streams following the destruction of the native vegetation », *Journal of the Royal Society of Western Australia*, vol. 10, n° 7, 1924.

Chapitre

14

L'Amérique a soif
Les États-Unis obligeront-ils Ottawa à céder l'eau du Canada ?

Frédéric Lasserre

Water, water, everywhere,
Nor any drop to drink.
Samuel TAYLOR COLERIDGE (1772-1834),
The Rime of the Ancient Mariner

« Après le pétrole et le gaz naturel, c'est désormais l'or bleu du Canada que les Américains convoitent. L'appétit de George W. Bush envers son voisin du nord paraît insatiable[1]. » Ainsi résumait le quotidien *Libération* la nouvelle controverse sur les possibles exportations d'eau du Canada vers les États-Unis. La question, en réalité, n'est pas nouvelle : des projets existent en ce sens depuis les années 1950. Mais la croissante pression de la demande en eau, aux États-Unis et surtout dans l'ouest de ceux-ci, conduit une partie de l'opinion à réclamer de considérer sérieusement cette option. Les conséquences économiques dramatiques que représenterait l'épuisement des nappes aquifères du Midwest seraient telles que Washington a demandé à Ottawa

1. *Libération*, 30 juillet 2001.

d'accepter de considérer l'eau comme une ressource stratégique, au même titre que le pétrole, dans le cadre d'un futur pacte global nord-américain des ressources. Il est vrai que le Canada possède 9 % des ressources d'eau douce renouvelable et 20 % des réserves mondiales d'eau douce : de tels chiffres laissent rêveurs les fermiers et les citadins de Californie ou d'Arizona, où d'amères batailles opposent de plus en plus fréquemment ruraux et citadins sur la question des nécessaires arbitrages pour le partage de l'eau. Pour l'heure, les solutions techniques, comme le dessalement, les mesures d'économie d'eau, et le règlement politique interne des disputes a suffi. Dans le futur, il est permis de se poser la question…

1. Aux États-Unis, une situation de pénurie croissante

Dans l'ouest des États-Unis, le développement économique et le mode de vie dépendent essentiellement de la garantie d'un apport en eau important. Rares sont les fermiers qui accueillent favorablement l'observation selon laquelle les tomates et les salades, qui font la fortune des exploitations maraîchères de Californie, ne sont pas des cultures adaptées au climat semi-désertique, voire désertique de la contrée ; rares sont les citoyens du sud-ouest qui acceptent l'idée qu'une piscine est un véritable luxe dans une région où l'approvisionnement en eau n'est actuellement possible qu'au prix du surpompage des nappes phréatiques et de la surexploitation des cours d'eau.

Ainsi, l'eau du Colorado a suscité les convoitises des divers États de l'Ouest américain. D'amères disputes éclatèrent dès le début du siècle sur la répartition de cette ressource. En 1922, les délégués des sept États du bassin (Wyoming, Colorado, Utah, Nouveau-Mexique, Arizona, Nevada et Californie), signèrent le Colorado River Compact, un accord sur le bassin du fleuve Colorado qui attribuait des quotas d'emploi à chacun d'entre eux. Mais le Gouverneur de l'Arizona refusa de ratifier le texte à peine signé, arguant que l'État avait droit à une part beaucoup plus importante de la ressource hydraulique, puisque c'était en Arizona que le fleuve coulait pour près de la moitié de sa longueur. En 1934, le gouverneur Mœur mobilisa la Garde nationale de l'Arizona pour tenter d'empêcher la construction du barrage Parker, un projet fédéral destiné à dériver de l'eau du Colorado vers un aqueduc desservant Los Angeles[2]. La décision du gouvernement de l'Arizona d'en venir aux armes contre Washington pour tenter d'empêcher la construction d'un aqueduc, outre le ridicule avec lequel elle a été perçue, illustre le poids des tensions politiques et l'importance accordée aux questions de la propriété de la ressource en eau dans les représentations arizoniennes. Ce n'est qu'en 1944 que l'Arizona s'est résolu à ratifier l'accord de 1922 sur le Colorado.

2. Dean Mann, *The Politics of Water in Arizona*, University of Arizona Press, Tucson, 1963, p. 86 ; Thomas Sheridan, « The Big Canal : the political ecology of the Central Arizona Project », dans John Donahue et Barbara Rose Johnston (dir.), *Water, Culture and Power*, Island Press, Washington, DC, 1998, p. 172.

L'histoire de l'Ouest est émaillée de conflits internes pour l'attribution des ressources en eau, notamment celles de la vallée Owens appropriées par la ville de Los Angeles dans les années 1910-1920[3], conflits mis en scène dans des films comme *Chinatown* (1974) ou *The Milagro Beanfield War* (1988).

Ce qu'on appelle la loi du fleuve (*Law of the River*) est un ensemble d'accords entre États du bassin du Colorado. Le Colorado River Compact de 1922 partage le débit du fleuve entre le haut bassin (Wyoming, Colorado, Utah, Nouveau-Mexique) et le bas bassin (Arizona, Nevada, Californie), leur accordant chacun 7,5 millions d'acres-pieds (af ; un af = 1 243 m^3). En 1928, la Loi sur le Projet du Canyon Boulder a réparti les 7,5 M af du bassin inférieur selon une formule fixe : la Californie reçoit 4,4 Maf, l'Arizona 2,8 Maf, le Nevada 0,3 Maf. En 1944, un traité international avec le Mexique garantit à celui-ci 1,5 Maf sur un débit total théorique de plus de 15 Maf. En 1948, l'Upper Colorado River Basin Compact répartit proportionnellement les 7,5 Maf du haut bassin : Colorado 51,75 % ; Utah 23 % ; Wyoming 14 % et Nouveau-Mexique 11,25 %.

1.1. La mobilisation systématique de toutes les ressources

La colonisation de l'Ouest américain a été sciemment encouragée par le gouvernement fédéral, afin de mettre en valeur l'ensemble du territoire et de marquer la prise de possession effective de ces espaces conquis sur les Amérindiens – on se souvient que le dernier affrontement des guerres indiennes intervient en 1890 (bataille de Wounded Knee). Les lois et les institutions des territoires, puis des États de l'Ouest – frontières au sens turnérien, c'est-à-dire espaces aux marches du monde développé, à conquérir et à mettre en valeur – ont été conçues pour favoriser un aménagement et un développement économique rapides. Pour cette raison, l'accès à l'eau, voire sa propriété, était accordé, de façon permanente et sans limitation, à toute personne ou institution qui en ferait un usage économique. Un droit de priorité était accordé au premier qui se proposerait de faire un usage de l'eau. C'est sur ce principe légal du « premier arrivé, premier en droit » qu'est fondé le droit de nombreux États de l'Ouest[4].

À ces considérations d'ordre géopolitique s'ajoutent des préoccupations de politique locale : les représentants élus souhaitaient démontrer à leurs électeurs qu'ils allaient à Washington afin de chercher à obtenir un usage judicieux de leurs impôts, lesquels, grâce aux investissements en infrastructures, allaient permettre l'expansion agricole ou industrielle et créer de l'emploi.

---

3. Pendant douze ans, de 1913 à 1925 environ, l'aqueduc de la vallée Owens a été l'objet de nombreux attentats à la dynamite de la part des fermiers locaux, un épisode qualifié par Lewis de « guerre civile californienne » (Alfred Lewis, *This Thirsty world. Water Supply and Problems Ahead*, McGraw-Hill, New York, 1964, p. 31).
4. David Fullerton et Michelle Leighton Schwartz, « Le modèle californien en question », *Courrier de la planète*, nº 24, septembre-octobre 1994, p. 14.

Aujourd'hui, l'Ouest – la Californie surtout, mais aussi le Colorado, le Nevada, l'Arizona – et le Sud – la Floride essentiellement – attirent beaucoup : retraités, mais aussi employés qualifiés qui suivent les entreprises de haute technologie désireuses d'offrir un cadre de vie idéal à leurs employés afin de les fidéliser ; ils contribuent à la rapide expansion démographique de ces États par un solde migratoire massivement positif. De 1940 à 2009, la Floride est passée de 2 à plus de 18,5 millions d'habitants, la Californie, de 7 à près de 37 millions, tandis que le Nevada passait de 110 000 habitants à 2,6 millions, l'Utah de 550 000 à plus de 2,8 millions, le Nouveau-Mexique de 531 000 à 2 millions, l'Arizona de 499 000 à 6,6 millions… D'États repoussoirs perçus comme perdus dans le désert et associés au *Dust Bowl* de la Grande Récession, ils sont désormais le symbole d'une douceur de vivre au soleil, de la réussite matérielle et de la maison individuelle sous le ciel bleu au bord de la piscine. Si les taux d'accroissement de la population de certains de ces États se sont tassés au cours de la dernière décennie (Floride, Californie, Nouveau-Mexique), d'autres sont, au contraire, en expansion toujours rapide (Arizona, Nevada, Utah, Colorado) ; tous affichent des rythmes d'expansion bien supérieurs à la moyenne nationale (tableau et figure 14.1).

Tableau 14.1.
Évolution de la population de quelques États américains
(en millions)

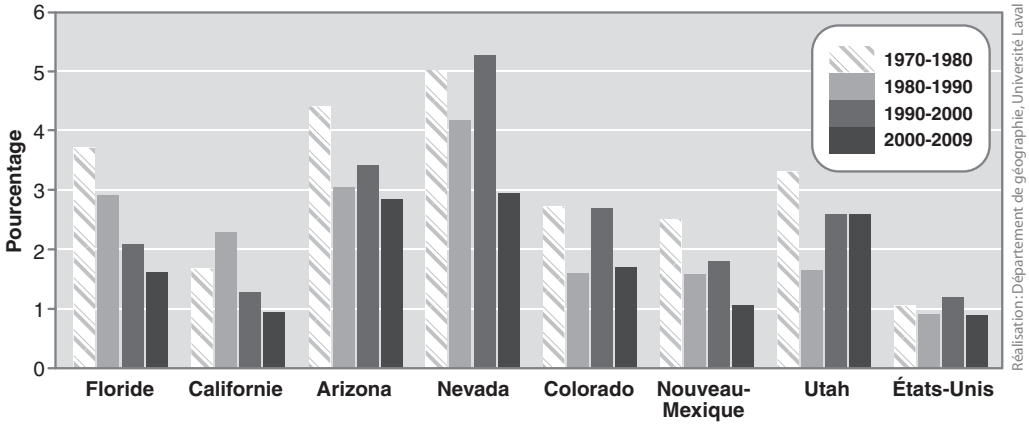
	1970	1980	1990	2000	2009
Nevada	0,49	0,80	1,20	2,00	2,6
Nouveau-Mexique	1,02	1,30	1,52	1,82	2,0
Utah	1,06	1,46	1,72	2,23	2,8
Arizona	1,77	2,72	3,67	5,13	6,6
Colorado	2,21	2,89	3,30	4,30	5,0
Floride	6,79	9,75	12,94	16,00	18,5
Californie	19,95	23,67	29,76	33,90	36,9

Source : US Census Bureau, Population Division, *National and State Population Estimates 2009.*

Cette explosion de population se traduit d'autant plus par un accroissement rapide des prélèvements en eau qu'elle traduit, on l'a mentionné, une revalorisation de l'image de ces États axée sur le confort matériel. En Floride, un État pourtant humide, les plans de l'État affirmaient en 1999 que « la demande en eau commence à excéder le rendement durable des aquifères et des eaux de surface[5] ». Le surpompage des nappes, de plus, tend à détruire celles-ci en provoquant l'intrusion d'eau de mer.

5. Paul Simon, *Tapped Out*, Welcome Rain, New York, 1998, p. 37.

Figure 14.1.
Taux d'accroissement annuel moyen des populations des États



Source : US Census Bureau, Population Division, *National and State Population Estimates 2009*.

La Californie a vu sa consommation d'eau augmenter de 41,5 % entre 1980 et 2000. Au cours de la même période, la consommation a crû de 42 % au Texas, de 58,2 % en Floride, de 70 % en Arizona. Les prélèvements de la Californie dépassent de 15 % la capacité de renouvellement de ses aquifères[6].

La ville de Tucson, en Arizona, est un bon exemple de surpompage des nappes. Constatant que la profondeur moyenne des puits était passée de 150 m à 450 m, l'État a fait voter la loi sur la gestion des eaux (Arizona Water Management Act), qui exigeait notamment que la ville en revienne à un pompage équilibré, c'est-à-dire n'excédant pas la recharge naturelle, et ce en 2025, une tâche impossible puisque les ressources en eau diminuent alors que la population de la ville explose. Une part croissante de l'eau de Tucson est conduite grâce au coûteux Central Arizona Project (CAP), mais pour l'heure les volumes ainsi importés ne suffisent pas pour espérer cesser le pompage excessif. À court terme, la seule solution consiste à éliminer la consommation agricole, et la Municipalité s'affaire à racheter des exploitations et leurs droits d'approvisionnement en eau. L'eau est en effet distribuée aux exploitants au coût de 0,16 ¢/m^3, alors que son coût de revient réel est de 16,9 ¢/m^3 : le gouvernement fédéral américain accepte de subventionner l'eau destinée à l'irrigation en Arizona à hauteur de 99 %[7],

6. Karel Mayrand, *Les marchés internationaux de l'eau : exportations d'eau douce et marché des infrastructures et des services urbains*, Ministère des Relations Internationales, Québec, décembre 1999, p. 8-9.
7. Sandra Postel, *Pillar of Sand ; Can the Irrigation Miracle Last ?*, Worldwatch Institute, Norton, New York, 1999, p. 231.

ce qui fait enrager les autorités municipales de Tucson. Toujours en Arizona, Prescott est à court d'eau : l'aquifère qui lui fournit son eau potable est en voie d'épuisement ; et même Phoenix continue de pomper trop d'eau souterraine[8].

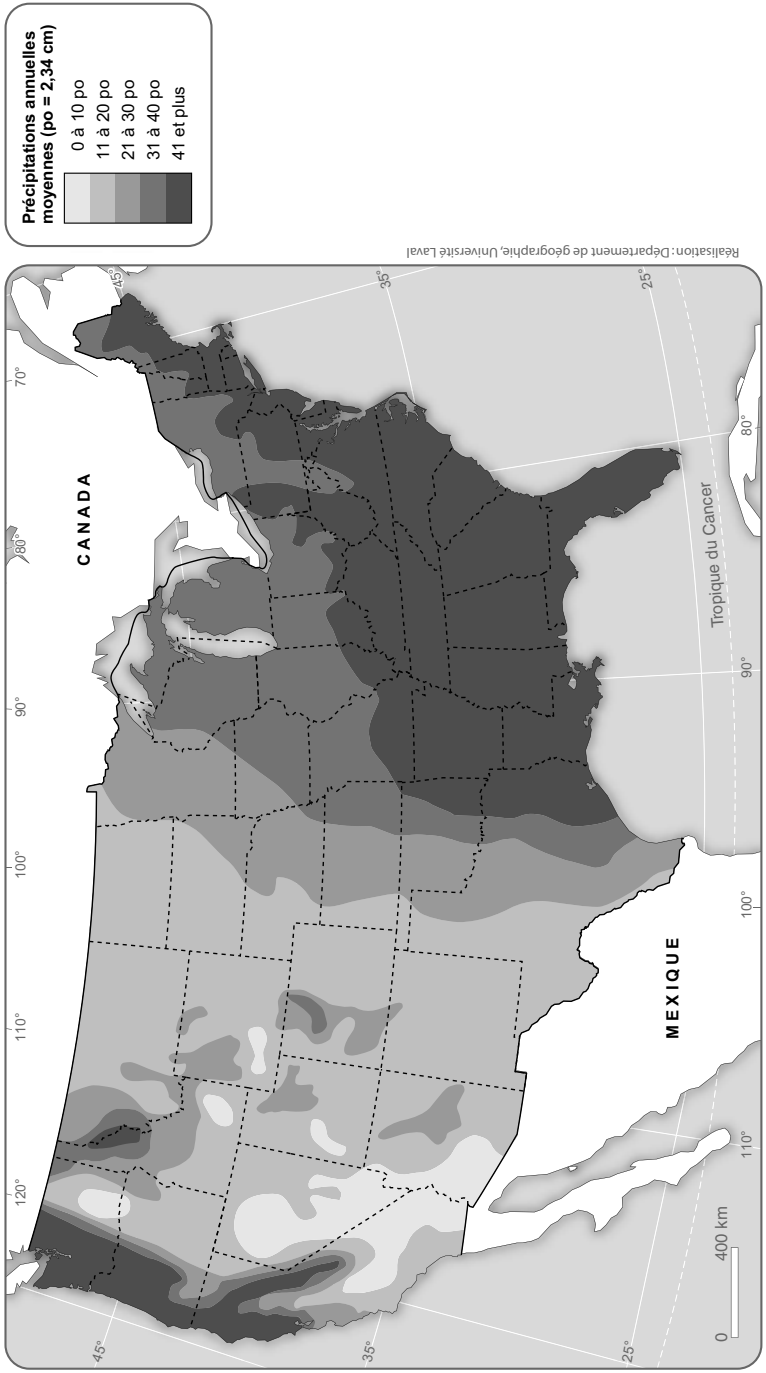
En Californie, la demande en eau, en augmentation constante, se heurte à la difficulté de maintenir l'approvisionnement à son niveau actuel. L'eau des fleuves (Colorado, San Joaquin, Owens) est en grande partie pompée, ce qui contribue à l'assèchement du Colorado qui n'est plus qu'un mince filet d'eau lorsqu'il franchit la frontière mexicaine, une situation au cœur d'un amer litige entre les États-Unis et le Mexique. Le traité de 1944 garantit au Mexique un débit minimum du Colorado de 35 m^3/seconde au passage de la frontière ; ce chiffre doit être comparé au débit moyen de 700 m^3/sec. mesuré au nord de la confluence du fleuve avec la rivière Gila, et aux 120 m^3/sec de dérivation d'eau vers la seule Californie.

Le lac Owens, une importante source d'eau exploitée par la ville de Los Angeles pour assurer sa croissance, est pratiquement à sec aujourd'hui ; comme pour la mer d'Aral, les dépôts de sels que l'eau a laissé en se retirant sont aujourd'hui balayés par les vents et dispersés sur les terres alentour. Selon l'Agence américaine de protection de l'environnement, la qualité de l'air dans les environs du lac est la plus mauvaise au pays, 6 fois pire sur la liste des endroits pollués que le deuxième site, la région voisine de l'aciérie de Gary, en Indiana (figures 14.2, 14.3, 14.4, 14.5)[9].

Les nappes phréatiques sont surexploitées, comme celles du bassin de l'Ogallala dans les prairies de l'Ouest ; l'Ogallala fournit l'eau de 20 % des terres irriguées aux États-Unis. Son exploitation annuelle est de 12 milliards m^3 par an, du fait d'une tarification dérisoire qui n'incite pas à la conservation de la ressource. Durant les années 1980, le niveau de la nappe baissait d'environ 15 cm par an ; en 1994, la baisse de son niveau s'est accélérée à 60 cm, puis à 1 m en 1995, rythme qui s'est maintenu depuis. Il s'agit là d'un phénomène paradoxal, puisque la superficie des terres irriguées a baissé depuis le sommet de 1978, avec 5,2 millions d'hectares. En 1988, la surface irriguée avait déjà diminué de 20 % pour se situer à 4,16 millions d'hectares, et la tendance actuelle laisse entrevoir une baisse totale de l'ordre de 40 % d'ici 2020. Pourtant, le surpompage net annuel dans l'aquifère est équivalent à 18 fois le débit du Colorado[10]. Le rythme de pompage s'est en fait accéléré après 1992, non pas du fait de l'extension des cultures irriguées, on l'a vu, mais bien du fait d'une réduction des précipitations et du souci des exploitants de minimiser leur risque[11].

8. *US Water News Online*, juillet 2000.
9. Paul Simon, *Tapped Out*, Welcome Rain, New York, 1998, p. 21.
10. Jane Braxton Little, « Saving the Ogallala aquifer », *Scientific American Earth 3.0*, vol. 19, nº 1, 2009, p. 37.
11. Karel Mayrand, *Les marchés internationaux de l'eau, op. cit.*, 1999, p. 9.

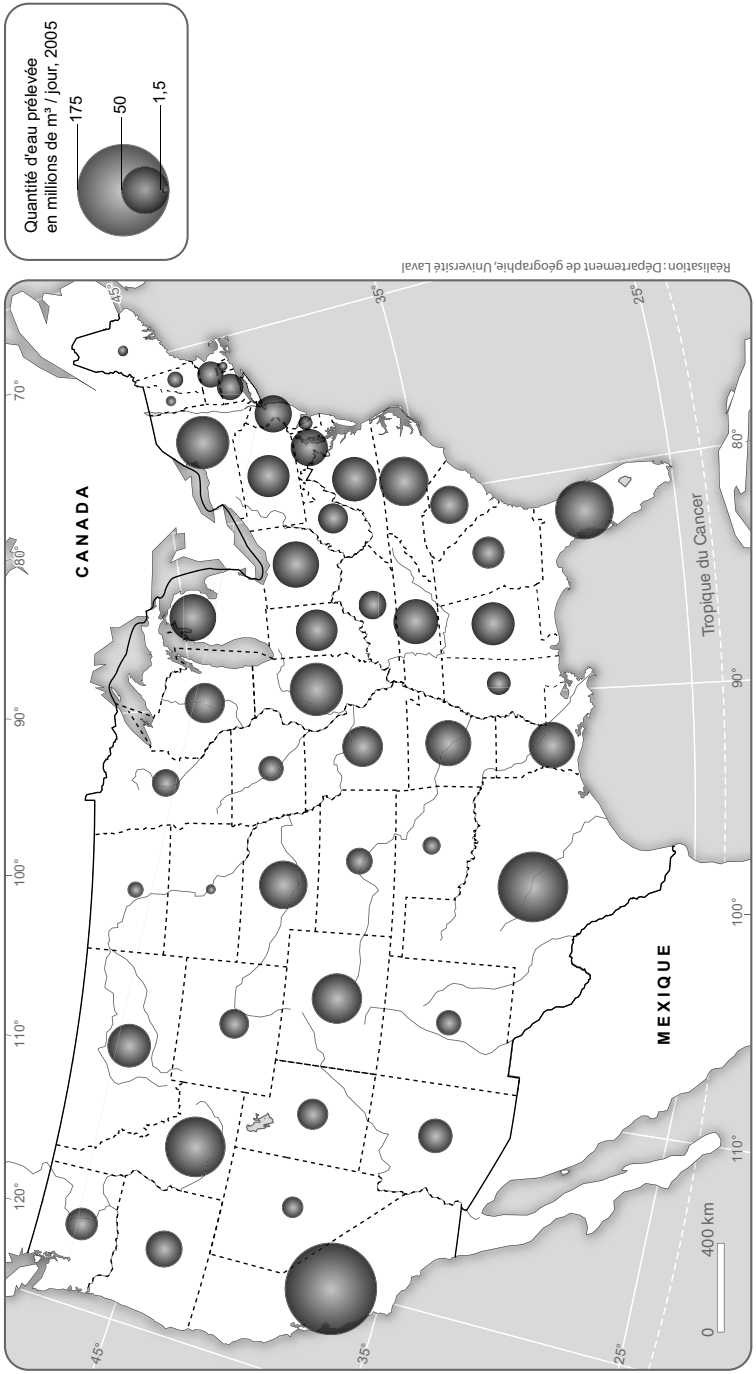
Figure 14.2.
Un Ouest sec



Réalisation : Département de géographie, Université Laval

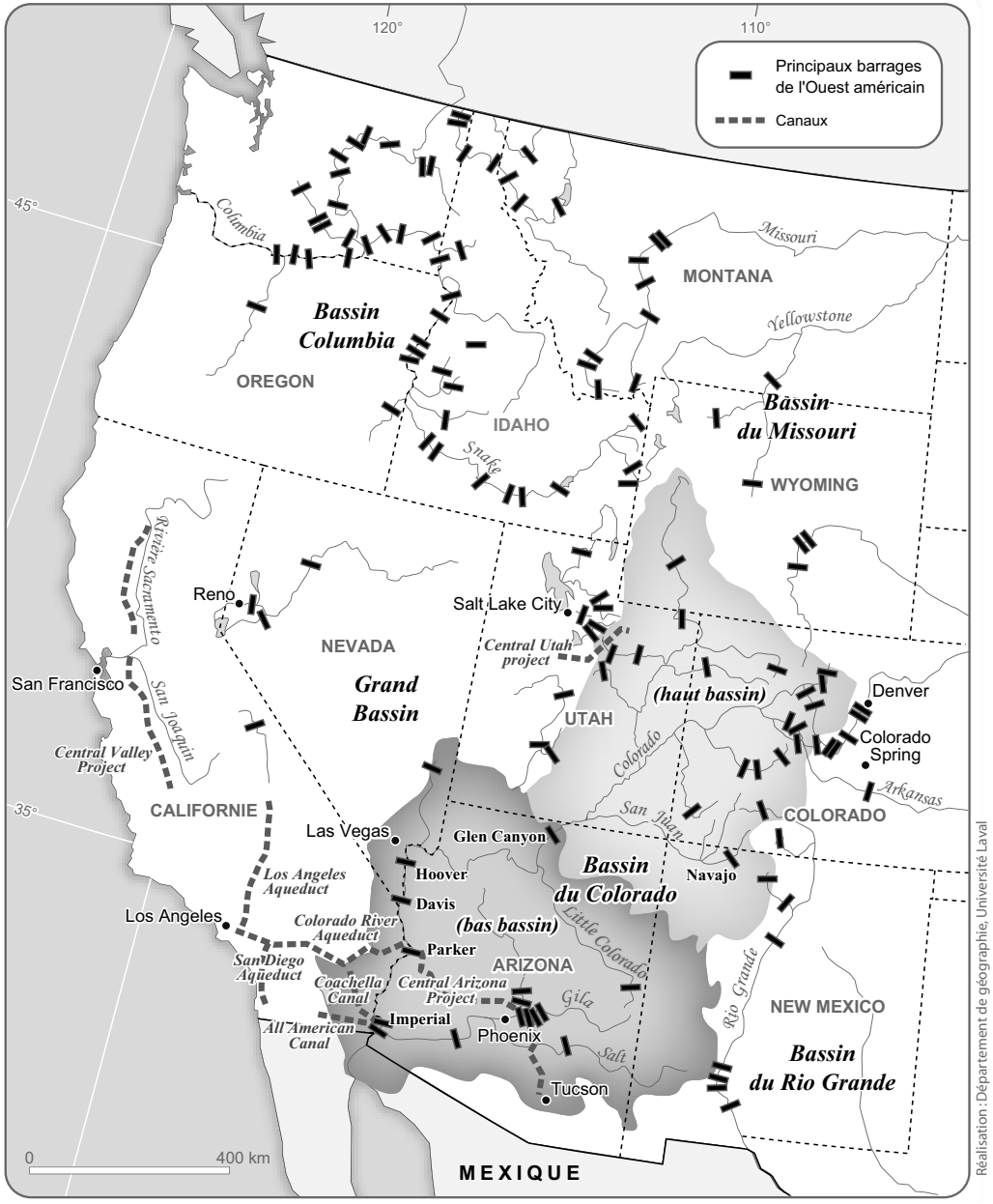
Sources : *Atlas of the New West*, University of Colorado at Boulder Press, WW Norton, 1997, p. 80 ; *Le Grand Atlas*, de Boeck Wesmael, Groningen, 1998, p. 132.

Figure 14.3.
Des régions fort consommatrices



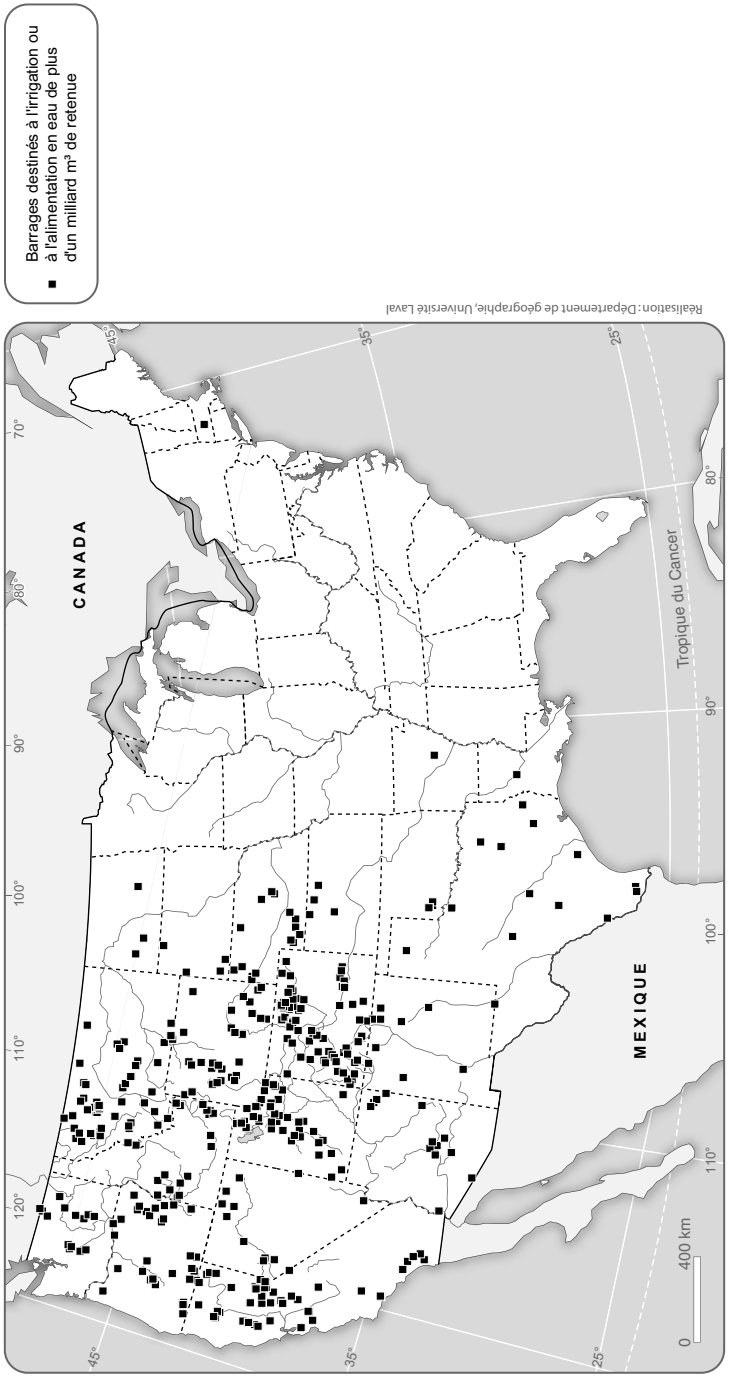
Sources : USGS, *Offstream Water Use*, 1995 ; U.S. Geological Survey, *Estimated Use of Water in the United States in 2005*, Circular 1344, Washington, DC, 2009.

Figure 14.4.
Le pays des barrages et des canaux



Sources : *Atlas of the New West*, University of Colorado at Boulder Press, WW Norton, 1997, p.85 ; *National Geographic*, numéro spécial *Water : The Power, Promise, and Turmoil of North America's Fresh Water*, novembre 1993, p. 42-43.

Figure 14.5.
Des barrages pour un pays assoiffé



Source : *National Atlas of the United States*, banque de données SIG de localisation, <http://www.kgs.ukans.edu/Hydro/hydroPubs.html>.

Au rythme de pompage actuel, la nappe de l'Ogallala, longtemps considérée comme inépuisable, sera épuisée d'ici 30 à 100 ans[12]. Au Texas, la diminution du niveau de l'aquifère entraîne déjà l'abandon de terres irriguées au rythme de 1 % par année[13]. Dans le comté de Wichita, au Kansas, les surfaces irriguées sont passées de 400 km^2 (environ 100 000 acres) à moins de 160 entre 1980 et 2001 : le manque d'eau force les exploitants à abandonner leur ferme, ou à revenir à l'élevage extensif ou à l'agriculture non irriguée (*dry-farming*), aux rendements à l'hectare souvent bien moindres (figures 14.6 et 14.7)[14] mais que les agriculteurs s'efforcent de compenser en optant pour des variétés de céréales résistantes à la sécheresse, ou des techniques culturales qui conservent l'eau, comme l'abandon du labour et le *mulching* – abandon des résidus végétaux sur le sol après la récolte[15]. Les autorités locales envisagent d'encourager financièrement les agriculteurs qui adoptent le goutte-à-goutte, mais aussi ceux qui désireraient abandonner leurs droits de pompage[16].

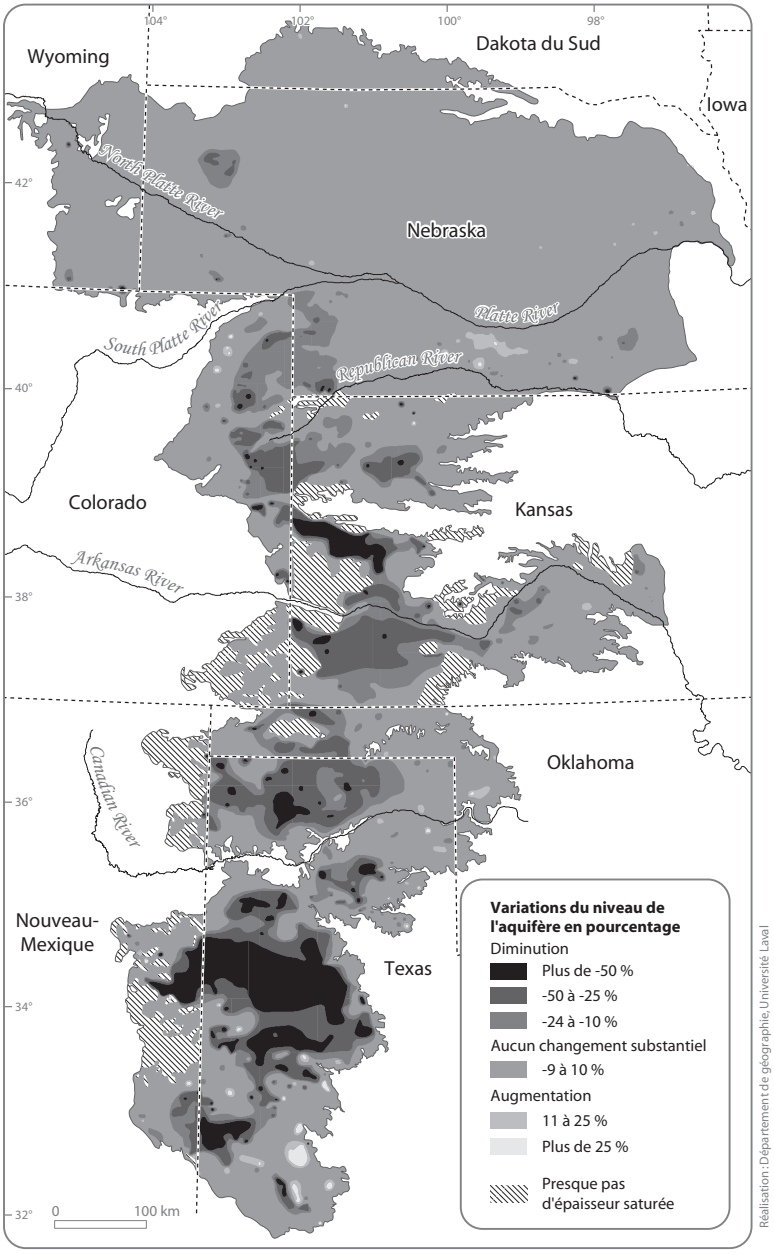
Tant le poids du lobby agricole que l'explosion urbaine en Californie, relayée par celle de l'Arizona à l'heure actuelle (Phœnix a vu sa population croître de 21 % de 1990 à 1999)[17], ne permettent pas d'envisager de renversement de la tendance. Le style de vie américain renforce la hausse marquée de la consommation : ainsi, si le citoyen américain consommait en moyenne 560 litres par jour en 1997 pour ses besoins domestiques, ce niveau s'établissait à 750 litres à El Paso (Texas), dont plus de 50 % pour des usages de loisirs comme les piscines et les jardins ; de l'autre côté de la frontière, à Ciudad Juárez, la consommation quotidienne ne s'élevait qu'à 285 litres.

Contribuant à compliquer la question, des héritages historiques font que certaines régions de Californie, comme la vallée Impériale, à l'est de San Diego, disposent de grandes quantités d'eau, tandis que d'autres doivent imposer des rationnements périodiques. Bien que l'agriculture contribue à hauteur de 10 % au produit intérieur brut de la Californie, le secteur consomme plus de 78 % de l'eau de l'État tout en payant moins cher du mètre cube que les consommateurs urbains, mais les agriculteurs se sont organisés en un solide groupe de pression pour maintenir leurs droits d'accès à la ressource.

La réaction initiale des autorités californiennes a été de pomper davantage d'eau dans le Colorado, ce qui a fortement déplu aux autorités de l'Arizona, et de détourner quelques rivières des montagnes du Nevada voisin. Devant l'ampleur que prenait cette vieille dispute, entre États d'une part, et d'autre part au sein même de la

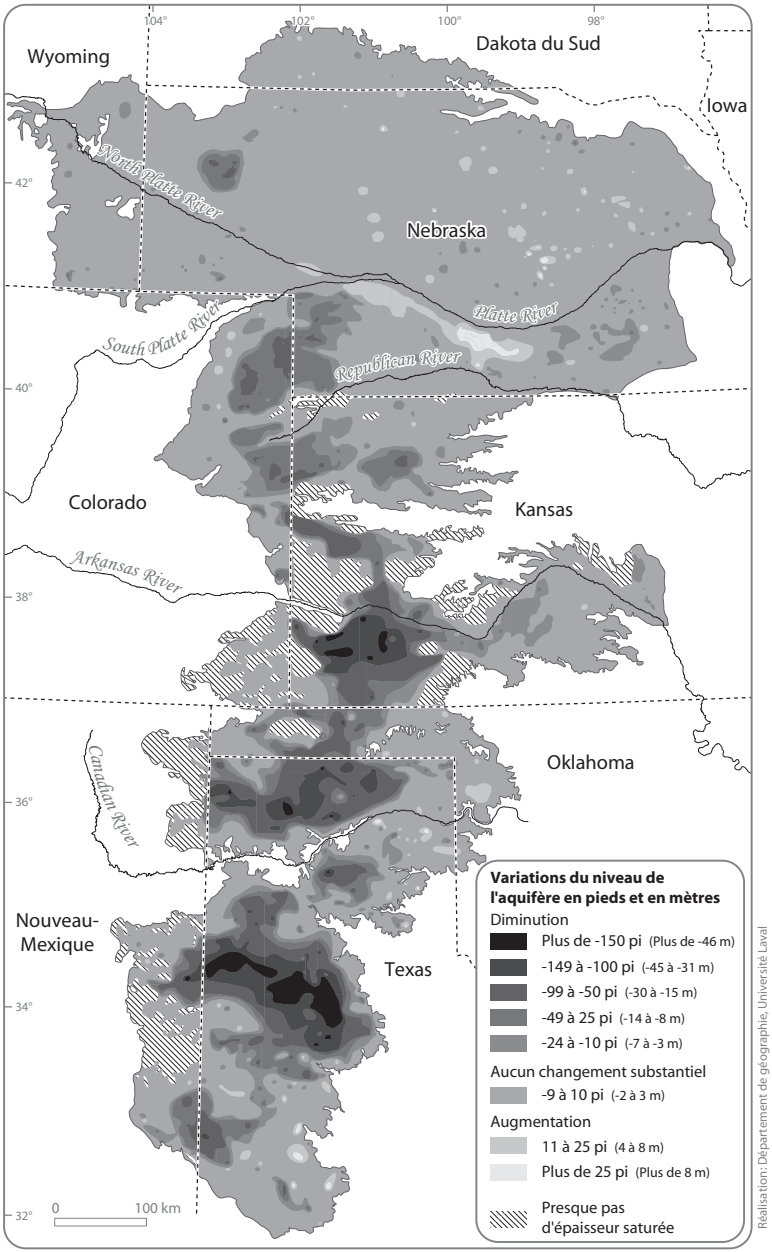
12. *US Water News Online*, octobre 2001.
13. « High Plains drought endangers agriculture, Ogallala aquifer », *US Water News Online*, avril 1996 ; *Ottawa Citizen*, 15 août 2001.
14. *US Water News Online*, octobre 2001.
15. Jane Braxton Little, *op. cit.*, 2009, p. 37.
16. Ogallala Aquifer Management Advisory Committee, *Discussion and Recommendations for long-term management of the Ogallala Aquifer in Kansas*, 16 octobre 2001, Annexe A.
17. *The Economist*, 17 juillet 1999.

Figure 14.6.
Variations du niveau de l'aquifère des Hautes Plaines jusqu'en 2007, en %



Source : V.L. McGuire et USGS, Ground-Water Resources Program, *Water-Level Changes in the High Plains Aquifer, Predevelopment to 2007, 2005-06, and 2006-07*, Washington, DC.

Figure 14.7.
Variations du niveau de l'aquifère des Hautes Plaines jusqu'en 2007, en pi et en m



Source : V.L. McGuire et USGS, Ground-Water Resources Program, *Water-Level Changes in the High Plains Aquifer, Predevelopment to 2007, 2005-06, and 2006-07*, Washington, DC.

Californie (citadins de Los Angeles et de San Diego, agriculteurs, industriels, écologistes), en décembre 1997, le secrétaire d'État à l'Intérieur, Bruce Babbitt, a intimé aux autorités californiennes de se limiter aux 5,74 milliards m^3 que l'État est autorisé à pomper dans le Colorado annuellement en vertu de l'accord de 1922 sur le bassin du Colorado, au lieu des 6,78 milliards qui étaient effectivement prélevés[18]. M. Babbitt autorisait, au même moment, les ventes d'eau entre États, permettant ainsi à l'Arizona d'en céder au Nevada, une mesure qui a rendu furieux le gouvernement californien, qui y a vu la preuve que l'Arizona disposait de l'eau dont il avait besoin[19].

En 1998, le gouvernement fédéral a proposé un programme de construction de nouveaux réservoirs, d'agrandissement de barrages existants et de creusement d'un canal de 70 km de long pour conduire l'eau des fleuves Sacramento et San Joaquin vers le sud. Coût total de ce programme : 10 milliards de dollars. L'annonce de ces projets n'a fait que renforcer l'opposition du nord de l'État à ce qui est perçu comme un détournement de ressources injustifié.

1.2. Le mythe de l'Ouest, vert grenier de l'Amérique

C'est que la culture qui s'est développée dans ces régions arides du sud-ouest des États-Unis ne s'est jamais adaptée aux conditions locales. Elle n'en avait pas besoin : la technologie permettait de développer un mode de vie confortable, fondé sur les apparences d'une eau abondante. « *Much of the contemporary culture of the American Southwest is based on denying its desertness… In a subdivision being built to the south* [*of Las Vegas*], *Paseo Verde Parkway and Val Verde Road intersect in Green Valley Ranch. The concept of green, like sod lawns, was an imported fantasy*[20]. »

Si la nouvelle population urbaine de l'Ouest conçoit essentiellement son cadre de vie comme une oasis de verdure et de piscines implantée en plein désert, la population rurale considère l'Ouest comme le garant de la richesse des États-Unis. C'est du sol que provient la véritable richesse, les fondements de toute civilisation : l'énergie, les métaux, la nourriture. C'est grâce aux efforts des gens de l'Ouest que l'Amérique a pu maintenir le cap de la prospérité. « *The rural Western ethic is that all wealth comes out of the ground, either as grass growing or as minerals being mined.* […] *So the fact that today's reclamation projects – such as Garrison, CUP, Animas-La Plata – cost a few million dollars for each farmer they put on the land, doesn't cause their proponents to blink. That, they*

18. Susan Gembrowski, « The Water Wars of 96 », *San Diego Metropolitan Magazine*, octobre 1996 ; *The Economist*, 21 février 1998.
19. *New York Times*, 19 décembre 1997 ; Frédéric Lasserre, « Le prochain siècle sera-t-il celui des guerres de l'eau ? », *Revue internationale et stratégique*, nº 33, 1999.
20. « Beaucoup de la culture du Sud-Ouest américain repose sur la dénégation de sa réalité désertique. Dans un lotissement en construction au sud de Las Vegas, l'avenue Paseo Verde et la rue Val Verde se croisent à Green Valley Ranch. Le concept du vert, comme les pelouses gazonnées, était une lubie importée » (Philip Fradkin, « The river revisited », *Los Angeles Times Magazine*, 29 octobre 1995).

say, is the price society pays for creating the stuff of wealth. Without it and the other industries based on earth, there is nothing[21]. » Lorsqu'un ouvrage comme *Lasso the Wind : Away to the New West*[22] est paru en 1999, l'auteur s'est attiré les foudres de lecteurs de l'Ouest, irrités de voir remise en cause la rationalité de la politique de l'eau dans la région. Révélatrice parmi tous ces critiques, celle de l'un d'eux qui manifeste sa colère de voir remise en cause la mission de l'Ouest : « [*The author*] *is solidly locked into the conventional prejudices one would expect, I suppose, from a writer for the N.Y. Times – the typical liberal urbanite arrogance towards people who live on the land and work with their hands close to nature, people who produce the resources we depend on*[23]. »

Face à la rigidité de telles représentations, il paraît difficile pour l'administration américaine d'entreprendre une quelconque remise en cause des politiques conduites jusqu'à présent, qui consistaient à mettre en valeur, à des coûts toujours plus importants, toutes les ressources en eau, rivières et nappes aquifères, pour permettre d'alimenter en eau villes et exploitations agricoles. L'opposition du président Carter à cette logique des grands et chers projets, pour la mise en valeur de vastes espaces désertiques pour le bénéfice de peu de fermiers, a contribué à sa chute lorsqu'il a rendu publique, en avril 1977, sa « hit list », la liste des projets de barrages et d'aqueducs qu'il souhaitait annuler.

2. Vers l'émergence d'un marché nord-américain de l'eau ?

2.1. De nouveaux grands projets ?

Puisque l'eau est abondante et peu exploitée au nord, pourquoi ne pas l'importer ? Malgré le flou du droit international sur la question, de nombreux projets d'achat d'eau du Canada ont été échafaudés aux États-Unis. L'extrême abondance de l'eau qu'on y trouve a frappé l'imagination des ingénieurs et des économistes dès les années 1950. Les ressources en eau de la Colombie Britannique, et le fleuve Fraser, en particulier, suscitaient beaucoup de convoitise : son débit est le double du débit total de toutes les rivières californiennes, et ses eaux se jettent dans le Pacifique à peine exploitées… Le projet NAWAPA (North American Water and Power Alliance) a été conçu

21. « La philosophie de l'Ouest rural veut que toute richesse provienne du sol, sous forme d'herbe ou sous forme de minerais. […] En conséquence, le fait que les projets actuels de mise en valeur – comme Garrison, le Central Utah Project, Animas-LaPlata – coûtent quelques millions de dollars pour chaque fermier à qui ils permettent de s'implanter, ne fait nullement ciller leurs promoteurs. Cela, disent-ils, est le prix que la société paie pour permettre de créer l'étoffe même de la richesse. Sans ces projets et les autres industries basées sur l'exploitation du sol, il n'y a rien ». Ed Marston, « The West's water-crats and dam-icans », dans *Western Water Made Simple*, High Country News, Island Press, Washington, 1987, p. 10
22. Timothy Egan, *Lasso the Wind : Away to the New West*, Vintage Books, New York, 1999.
23. Critique de l'ouvrage par Jack Stauder, Nouveau-Mexique, 13 février 2000, <http://www.amazon.com>, consulté le 9 octobre 2001.

par un bureau d'ingénieurs du Département de l'eau et de l'énergie de la Ville de Los Angeles au début des années 1950, avant d'être formalisé dans un rapport publié par la compagnie Ralph M. Parsons en 1964. Assurément le plus pharaonique des projets d'ingénierie jamais conçu, il devance les plus fous des projets de l'époque soviétique, comme le détournement des fleuves Ob et Iénissei vers l'Asie centrale afin de mettre en valeur les terres semi-désertiques et assurer l'expansion de la culture du coton, projets abandonnés en 1986. Au coût probablement sous-estimé de 100 milliards de dollars de 1952, le projet NAWAPA prévoyait notamment la construction d'une conduite de 23 m de diamètre et de 80 km de long, de centaines de canaux, de réservoirs et de barrages afin de détourner l'ensemble des rivières de Colombie-Britannique et du Nord canadien vers les Grands Lacs, l'Ouest américain et le Mississippi. Il prévoyait notamment l'endiguement de la vallée des Rocheuses, entre Banff et Jasper, afin d'en faire un immense réservoir de 800 km de long et de 15 km de large. Le projet prévoyait le stockage de 5 000 km^3 d'eau et le transfert de 135 km^3 par an[24], eau qu'il aurait fallu pomper, à grands frais, du réservoir canadien vers le sud par-dessus de nombreuses chaînes de montagnes. Le projet NAWAPA a fait couler beaucoup d'encre ; il était populaire auprès de nombreux bureaux d'ingénieurs et de commissions de distribution d'eau aux États-Unis jusqu'au milieu des années 1980, en particulier en Californie. Les coûts immenses, tant financiers qu'écologiques, rendaient le projet improbable dès sa conception, mais le NAWAPA est un symbole de ce que les ingénieurs américains ont pu concevoir dès lors que la perception de la rareté relative de l'eau se faisait sentir.

C'est que l'inégale répartition des ressources en eau et la dotation largement excédentaire de certains pays a donné naissance à de nombreux projets de constitution d'un marché de l'eau, soit bilatéral, soit destiné à plusieurs pays. Il est certain que la pression qu'impose la rareté de l'eau dans un nombre croissant de pays implique que les projets d'exportation de l'eau n'ont rien de farfelu, contrairement à ce que voudraient laisser croire leurs détracteurs écologistes. La Libye a mis en œuvre les grands aqueducs d'amenée d'eau des aquifères du Sahara vers les régions côtières. L'Espagne a adopté le projet de dérivation de l'Èbre. La Turquie est au cœur de nombreuses propositions d'aqueducs desservant le Moyen-Orient. De même, au Canada, on a compté au total près de neuf projets majeurs d'exportation d'eau vers les États-Unis, qui tous sont tombés en déshérence pour le moment. Pour le moment : car il n'est pas certain que des groupes de pression américains, avec la pénurie croissante d'eau dans l'ouest des États-Unis, ne fassent pas de nouveau valoir que l'essentiel de l'eau des rivières du voisin canadien coule vers l'océan sans être exploité. En fait, on y reviendra par la suite, l'existence de ces projets gravite autour du prix de revient de l'eau qui peut être ainsi acheminée.

24. Frank Moss, *The Water Crisis*, Praeger, New York, 1967, p. 249.

Le gouvernement québécois, à l'automne 1997, s'était emballé pour un autre projet politico-économique : l'exportation de grands volumes d'eau douce. Se basant sur des estimations d'une population mondiale de 10 milliards d'habitants en 2020 (les estimations de l'ONU tablent plutôt sur 9 milliards en 2050), relevant que 15 % des pays du monde souffraient déjà d'un certain manque d'eau et que le Québec possédait 16 % des réserves d'eau douce de la planète (une grossière erreur : en fait, pas plus de 3 %), de nombreux industriels et planificateurs se voyaient déjà devenir les « Arabes de l'eau[25] ».

Tableau 14.2.
Les Grands Lacs et autres lacs canadiens importants

	Surface (km^2)	Profondeur moyenne (m)	Profondeur maximale (m)	Volume (km^3)	Salinité (ppm)
Grands Lacs					
Lac Supérieur	82 500	147	407	12 240	72
Lac Huron	59 600	59	229	3 540	160
Lac Michigan	57 800	85	282	4 920	201
Lac Érié	25 750	19	64	484	220
Lac Ontario	18 960	86	244	1 640	233
Autres lacs canadiens					
Grand Lac de l'Ours	31 100	72	413	2 381	120
Grand Lac des Esclaves	27 800	–	614	2 088	145
Lac Winnipeg	24 400	6	19	371	165
Lac Manitoba	4 625	–	4	22,8	–
Autre lac transfrontalier					
Lac Champlain	1 127	19,5	122	25,8	–
À titre de comparaison					
Lac Baïkal	31 500	730	1 741	22 995	92
Lac Victoria	68 460	40	92	2 760	88
Lac Albert	5 590	25	58	280	715
Lac Tanganyika	31 900	570	1 435	18 900	520

Sources diverses.

25. *L'Actualité*, 1er novembre 1997.

2.2. Accroître les volumes exploités

Il est vrai que les seules réserves des Grands Lacs et d'autres lacs importants du Canada paraissent considérables. Jusqu'au début des années 1980, le gouverneur de l'État du Wisconsin, Lee Dreyfus, proposait de céder des volumes d'eau du lac Supérieur vers le Midwest[26]. Depuis, dans le cadre de la Commission des Grands Lacs, organisme de concertation regroupant les États américains et provinces canadiennes riverains du système hydrographique[27], les autorités politiques ont rejeté la possibilité d'exporter en vrac l'eau du bassin hydrographique des Grands Lacs[28]. Des considérations environnementales ont joué, relayées et amplifiées par la pression de l'opinion de cette région, mais aussi des considérations géoéconomiques : pourquoi renforcer l'attrait économique des États de l'Ouest, vers lesquels tant d'entreprises du Nord-Est américain se sont délocalisées, en leur cédant de l'eau ? « Pendant des années, les États des Grands Lacs ont vu les États du *Sun Belt* séduire les entreprises avec les promesses d'un climat agréable et d'un approvisionnement en eau financé par le budget fédéral, comprenant donc des impôts de l'Est du pays. Maintenant, les États des Grands Lacs, surnommés la Zone de la Rouille (« *Rust Belt* ») à cause de leur déclin industriel, se nomment désormais la « *Water Belt* » et affirment que cet atout leur permettra de faire revenir ces entreprises lorsque l'eau viendra à manquer dans le sud. En 1985, le gouverneur de l'Ohio, Richard Celeste, affirmait au cours d'une conférence que "les entreprises trouvent qu'il est agréable de se dorer au soleil, mais tôt ou tard vous finissez par avoir soif[29]" ». On le voit, même aux États-Unis, la question est beaucoup plus complexe et politique que la simple arithmétique comptable de la rentabilité des projets. Voté en 1986, sous la pression des États des Grands Lacs, le Water Resources Development Act précise que les gouverneurs des huit États du bassin doivent approuver tout projet de dérivation et de prélèvement d'eau hors du bassin versant[30]. Depuis 2008, le Pacte sur les ressources en eau du bassin des Grands Lacs et du Saint-Laurent réglemente tellement sévèrement tout projet de transfert massif d'eau, que de telles entreprises sont pratiquement impossibles, tout promoteur devant faire la preuve qu'il n'a pas d'autre solution et qu'il restituera les volumes d'eau prélevés.

---

26. « The Great Lakes Water Diversion Issue », note secrète (« Restricted ») du Consulat canadien à Chicago au Sous-secrétaire d'État aux Affaires extérieures, 23 avril 1982. L'auteur de la note précise qu'à son avis, il s'agissait plus d'un outil rhétorique de la part du Gouverneur, destiné à souligner l'une des richesses du Wisconsin.
27. Soit l'Illinois, l'Indiana, le Michigan, le Minnesota, New York, l'Ohio, la Pennsylvanie, le Wisconsin ainsi que l'Ontario et le Québec.
28. En signant la Charte des Grands Lacs en 1985, puis lors d'une déclaration commune le 28 octobre 1998, et enfin en signant le Pacte sur les ressources en eau du bassin des Grands Lacs et du Saint-Laurent (*Great Lakes–St. Lawrence River Basin Water Resources Compact*) de 2005, entré en vigueur en décembre 2008.
29. Michael Keating, *To the Last Drop. Canada and the World's Water Crisis*, Macmillan, Toronto, 1986, p165.
30. Article 1109. Karel Mayrand, *Les marchés internationaux de l'eau, op. cit.*, 1999, p. 14.

L'accroissement des volumes passe souvent par l'exploitation accrue des cours d'eau ou des nappes phréatiques, renouvelables ou non. Dans cette optique se situent les projets d'exportation de l'eau des fleuves canadiens vers les États-Unis. Par exemple, le projet GRAND Canal (Great Replenishment and Northern Development Canal) (figure 14.8) prévoyait la construction d'une immense digue destinée à isoler la baie James de l'océan, puis à canaliser l'eau du nouvel immense réservoir vers les Grands Lacs. Ce projet, en 1985, avait la faveur tant du premier ministre du Québec, Robert Bourassa, que du premier ministre fédéral, Brian Mulroney.

Ces projets présentent l'avantage de mobiliser de grandes quantités d'eau. C'est même une option que la Chine a retenue pour tenter de résoudre la question du manque d'eau du nord du pays : deux canaux de dérivation capteraient les eaux du Yangze et d'un de ses affluents pour les conduire au fleuve Jaune. Ces canaux traverseraient des zones montagneuses ; ils impliquent le percement de nombreux tunnels, la construction d'imposants ouvrages d'art et le déplacement de plusieurs milliers de personnes.

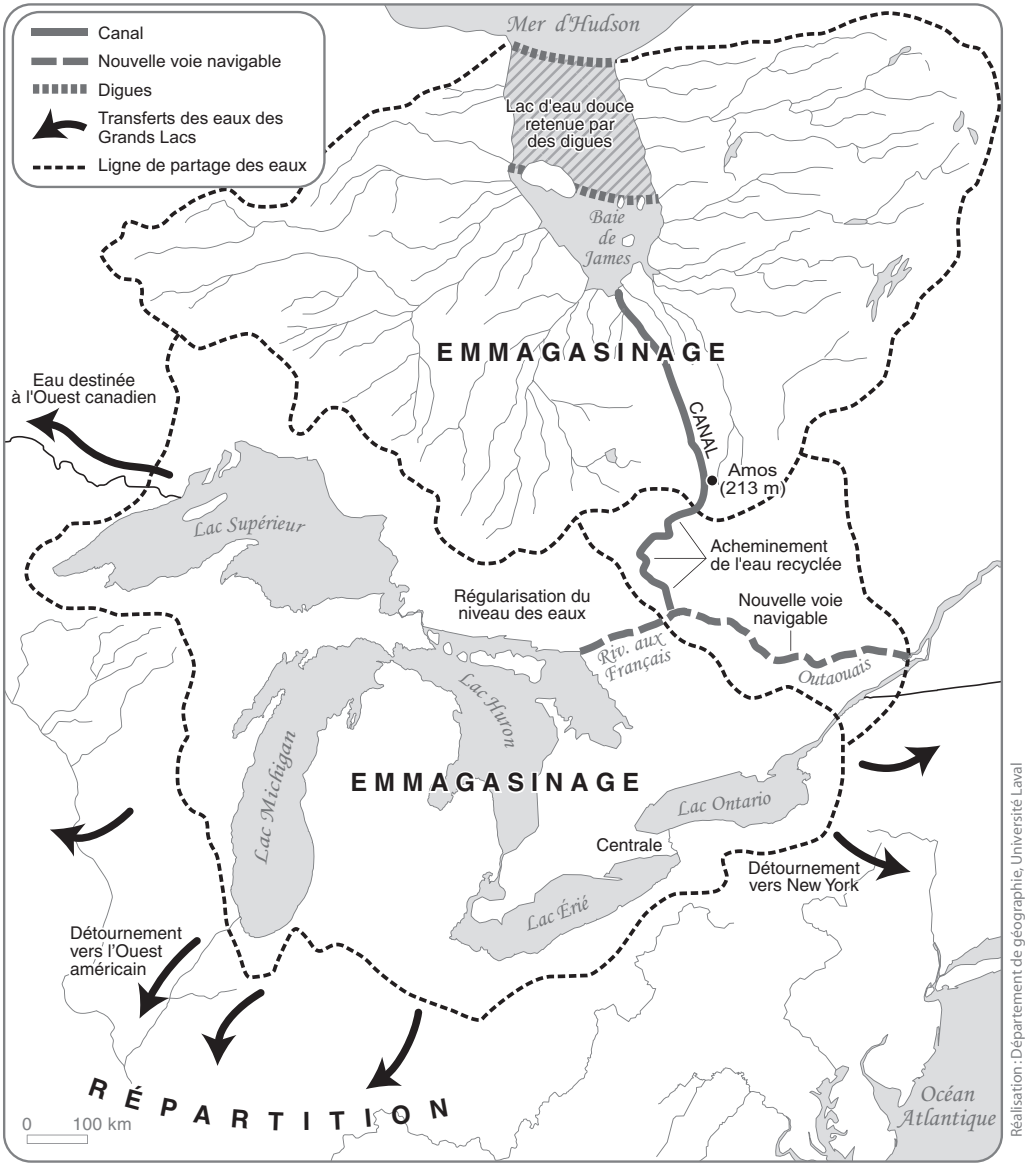
3. Le Canada contraint de céder son eau ?

La plupart des rivières et des nappes de l'Ouest américain sont déjà exploitées, parfois au-delà de la limite de leur mise en valeur durable. Même en Floride, pourtant dotée d'un climat nettement humide, on l'a vu, l'eau commence à manquer. Que se passera-t-il dans l'Ouest, lorsque la salinisation des terres forcera les fermiers à accroître les volumes d'eau de l'irrigation, et que la croissance urbaine, qui est estimée à environ 30 % d'ici à 2020, aura fait exploser la demande urbaine ? Une fuite en avant est possible, mais les plus grandes nappes, comme l'Ogallala dans le sous-sol texan, ont une durée de vie limitée. Diminuer radicalement la consommation par le biais de la tarification ? Se posera alors la question politique de désigner le ou les groupes qui paieront : les fermiers, dont le lobby est très puissant dans l'Ouest ? Ou les citadins, qui estiment déjà payer très cher une eau qu'ils voient couler à flots dans les champs ?

Alors que les Américains promettaient dans les années 1960 de verser des sommes considérables pour acheter l'eau des rivières du nord des Prairies canadiennes (Manitoba, Saskatchewan, Alberta), le gouvernement canadien, appuyé par son opinion publique, a délibérément préféré rejeter ce projet, réapparu dans le débat intérieur canadien lors des négociations sur le traité de libre-échange de 1988, à cause du trop grand déséquilibre perçu qui caractérise les relations entre Canada et États-Unis[31]. En 1995, le gouvernement de la province de Colombie-Britannique a dû recourir à une

31. Richard Bocking, *Canada's Water : For Sale ?* James Lewis & Samuel, Toronto, 1972 ; Jamie Linton, « Water export : a Canadian perspective », *Ecodécision*, septembre 1992 ; *The Economist*, 17 juin 1995.

Figure 14.8.
Le projet de Grand Canal



Source : Robert Bourassa, *L'énergie du Nord : la force du Québec*, Québec/Amérique, Montréal, 1985, p. 184, 188.

Tableau 14.3.
Projets de dérivation et d'exportation d'eau à partir du Canada

Proposition	Année	Source	Dérivation annuelle (km³)	Coût de la construction (milliards de dollars courants)
North American Water & Power Alliance (NAWAPA)	1952	Harnachement des bassins versants du Pacifique et de l'Arctique, y compris les affluents de la baie James, et détournement des eaux vers les Grands Lacs, le Mississippi et la Californie.	310	100
Grands Lacs	1963	La Skeena, le Nechako et le Fraser en Colombie-Britannique, l'Athabasca et la Saskatchewan dans les Prairies, vers les Grands Lacs	142	n.d.
Plan Magnum	1965	Rivière de la Paix, l'Athabasca et la Saskatchewan-Nord en Alberta	31	n.d.
Plan Kuiper	1967	Rivière de la Paix, l'Athabasca, la Saskatchewan-Nord, le Nelson et le Churchill	185	50
Central North American Water Project (CENAWP)	1967	Le Mackenzie, la rivière de la Paix, l'Athabasca, la Saskatchewan-Nord, le Nelson et le Churchill	185	30 à 50
Western State Water Augmentation	1968	La Liard et le Mackenzie	49	90
NAWAPA-MUSCHEC, Commission hydroélectrique mexicano-américaine	1968	Sources NAWAPA, bas-Mississippi et les rivières orientales de la Sierra Madre du sud au Mexique	354	n.d.
North American Waters	1968	Fleuves Yukon et Mackenzie, bassin versant de la baie d'Hudson	1 850	n.d.
Grand Canal	1983	Barrage des rivières de la baie James et canal de dérivation vers les Grands Lacs	347	100

Sources : Marc Reisner, *Cadillac Desert*, Viking, New York, 1993, p. 489 ; J.C. Day et Frank Quinn, *Water Diversion and Export : Learning from the Canadian Experience*, Publications du Département de géographie de l'Université de Waterloo nº 36, Waterloo (Ontario), 1992, p. 36-37 ; Jean-Louis Sasseville, « L'exportation des eaux de surface : incertitudes et potentialités », Conférence prononcée lors du Symposium sur la gestion de l'eau au Québec, 10-12 décembre 1997.

loi spéciale pour interdire par anticipation toute vente de droits sur des cours d'eau, pour tenter de mettre fin aux pressions de divers groupes américains l'incitant à exporter de l'eau vers le sud.

3.1. Quelle souveraineté sous le régime de l'ALENA ?

Pour le Canada se pose en effet la question de la souveraineté sur les rivières. Si des exportations d'eau, forcément assez massives pour être rentables, sont amorcées, sera-t-il possible de contrôler le rythme des détournements, ainsi que la mise en chantier d'autres projets ? Les partisans des exportations d'eau, encouragés par de récents sondages qui laissent entrevoir que l'opinion canadienne serait aujourd'hui plus favorable aux exportations d'eau à condition que le gouvernement canadien conserve son contrôle sur la ressource[32], faisaient valoir que l'eau était exclue des dispositions de l'ALENA, et donc demeurerait sous contrôle canadien.

C'est partiellement exact : l'eau, comme élément naturel coulant dans les rivières et s'infiltrant dans les nappes, n'est pas mentionnée dans le traité de libre-échange, mais au même titre que l'air ambiant. Aucune clause concernant l'accès à l'eau ne fait partie du traité de l'ALENA, autorisant ou interdisant son exportation. C'est par la Déclaration conjointe du Canada, des États-Unis et du Mexique, datée du 2 décembre 1993, que les gouvernements signataires ont affirmé que « l'ALENA ne [créait] aucun droit aux ressources en eau naturelle de l'une ou l'autre partie[33] ».

Mais l'eau n'est pas expressément exclue du traité non plus, contrairement à ce qu'affirmait le gouvernement canadien au moment de la signature du traité. Une anecdote a ainsi été rapportée par Brian McAndrew, du *Toronto Star*. Répondant à une question sur l'inclusion de l'eau dans les biens commerciaux couverts par le traité de libre-échange nord-américain, Patricia Carney, ministre du commerce du gouvernement canadien lors des négociations, répondit que l'accord ne concernait pas l'eau : « L'eau est exclue de l'entente – c'est écrit noir sur blanc dans l'accord. » Mais, devant son incapacité à trouver la référence dans le texte du traité, elle dut se contenter de se replier sur un vague « Ça y était[34] »…

En réalité, il semble que l'eau des rivières, des lacs et des aquifères ne soit pas incluse dans les dispositions de l'ALENA, non pas tant en vertu de la Déclaration conjointe de 1993, dont la valeur juridique internationale n'est qu'interprétative aux yeux des chefs d'État et de gouvernement qui l'ont signée, et se trouve de fait proche

32. *Globe and Mail*, 31 mai 2001.
33. *Déclaration conjointe des gouvernements du Canada, du Mexique et des États-Unis*, 2 décembre 1993.
34. Cité par Marq de Villiers, *Water*, Stoddart, Toronto, 1999, p. 279.

de zéro[35]; mais bien plutôt du fait des dispositions de l'ALENA et de l'OMC sur la notion de produit. L'article 201 du traité instituant l'ALENA définit « produits d'une partie » comme suit : « **Produit d'une partie** s'entend des produits nationaux au sens de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce… », clause qui insiste sur l'origine du produit tout en s'abstenant de définir la notion même de produit ; cette absence de définition indiquerait la référence implicite à une acception générale du terme.

Le texte instituant le GATT ne définissait pas précisément non plus ce qu'est un produit ; cette absence de définition laisse entendre que le terme doit être considéré dans son acception ordinaire : un produit est un bien sur lequel une opération a été effectuée, aussi minime soit-elle, emballage, extraction, récolte, transformation, transport, mais une action qui justifie que l'on puisse qualifier l'objet de produit par l'action humaine et destiné à la vente[36]. Une autre étude juridique abonde dans ce sens en estimant que l'eau « à l'état naturel » ne peut être considérée comme un produit, et n'est donc pas incluse dans les dispositions de l'ALENA[37].

Là où réside une certaine incertitude, c'est sur le statut de l'eau à partir du moment où elle est exportée, c'est-à-dire où elle devient un bien commercial et que ce statut lui est reconnu par les deux parties, puisqu'elle est vendue à un prix convenu. Un gouvernement pourrait-il encore l'exclure des dispositions de l'ALENA qui interdisent la restriction aux exportations dès lors que l'on a affaire à un bien devenu commercial ? Rien n'est moins sûr. Le gouvernement fédéral canadien paraît croire que, si l'eau dans son état naturel ne constitue pas un produit, et n'est donc pas soumise aux dispositions de l'ALENA, en revanche, dès lors qu'elle est conditionnée pour être vendue, l'eau devient un produit commercial qui entre dans les normes du traité. Le texte de la Déclaration conjointe de 1993 précise ainsi qu'« *à moins d'être vendue dans le commerce et de devenir ainsi une marchandise ou un produit*, l'eau sous toutes ses formes échappe entièrement aux dispositions de tout accord commercial[38] ». À moins de devenir une marchandise : les termes sont assez clairs. Une fois l'eau exportée en masse et facturée, l'eau devient un bien et tomberait sous le coup des dispositions commerciales de l'ALENA. Les lois canadiennes de mise en vigueur des traités de libre-échange

35. Richard Ouellet, département de Droit, université Laval, 15 juin 2001 ; Richard St-Cyr, Direction des politiques commerciales, ministère de l'Industrie et du Commerce, Québec, entrevue du 4 octobre 2001.
36. Jon Johnson, *The North American Free Trade Agreement : A Comprehensive Guide*, Canada Law Books, Ottawa, 1995 ; cité par David Johansen, *Les Exportations d'eau et l'ALENA*, Note de recherche, Direction de la recherche parlementaire PRB 99-5F, 8 mars 1999, Ottawa, p. 5.
37. Sophie Dufour, « The legal impact of the *Canada-United States Free Trade Agreement* on Canadian water exports », *Les Cahiers de Droit*, vol. 34, 1993, p. 705 ; citée par David Johansen, *op. cit.*, p. 5.
38. *Déclaration conjointe*, italiques ajoutées.

avec les États-Unis (1988) et de libre-échange nord-américain (1993)[39] comportent toutes deux des dispositions sur le commerce de l'eau. La loi de 1993, qui englobe désormais celle de 1988, prévoit notamment, à l'article 7 :

> 7.(1) Il demeure entendu que ni la présente loi ni l'Accord, à l'exception des l'article 302[40] de celui-ci, ne s'applique aux eaux.
>
> (2) Au présent article, « eaux » s'entend des eaux de surface ou souterraines naturelles, à l'état liquide, gazeux ou solide, à l'exclusion de l'eau mise en emballage comme boisson ou en citerne.

Autrement dit, aux yeux du gouvernement fédéral canadien, comme aux yeux de gouvernements provinciaux comme celui du Québec[41], les dispositions commerciales de l'ALENA ne peuvent s'appliquer qu'aux eaux embouteillées ou transportées en citerne.

Pourtant, l'opinion publique canadienne, canadienne anglaise en particulier, ne s'est pas satisfaite de ces restrictions et précisions d'interprétation apportées par les lois de mise en œuvre des traités commerciaux. Des pétitions et mouvements de pression sur le gouvernement sont organisés à partir de 1993. À la Chambre des Communes, de nombreuses motions et projets de loi ont été déposés, visant à restreindre, voire à interdire l'exportation d'eau[42]. La pression de l'opinion s'accentuant sur le gouvernement libéral, la motion du 9 février 1999 a été adoptée comme suit :

> Que, de l'avis de la Chambre, le gouvernement devrait, en collaboration avec les provinces, imposer immédiatement un moratoire sur l'exportation de grandes quantités d'eau douce et sur les transferts entre bassins hydrographiques, et devrait présenter une mesure législative pour interdire les exportations de grandes quantités d'eau douce et les transferts entre bassins hydrographiques, et ne devrait être partie à aucun accord international qui nous obligerait à exporter notre eau contre notre volonté, afin d'affirmer le droit souverain du Canada de protéger, de préserver et de conserver ses ressources en eau douce pour les générations futures[43].

---

39. *Loi portant mise en œuvre de l'Accord de libre-échange entre le Canada et les États-Unis*, SC, 1988, c. 65, et *Loi portant mise en œuvre de l'Accord de libre-échange nord-américain*, SC, 1993, c. 44.
40. Lequel prévoit l'élimination des droits de douane sur les marchandises, dont l'eau objet de commerce.
41. *Le cadre réglementaire relatif à l'exportation de l'eau à partir du Canada*, Présentation de Laurent Cardinal, directeur de la politique commerciale, ministère de l'Industrie et du Commerce (Québec), 18 juin 1999, p. 4.
42. On relève notamment la motion du 8 février 1995 sur la souveraineté canadienne sur les eaux ; et les projets de loi C-202, *Projet de loi interdisant l'exportation des eaux du Canada,* 25 janvier 1994, 1re session, 35e législature ; C-232, *Projet de loi interdisant l'exportation des eaux du Canada,* 11 mars 1996, 2e session, 35e législature ; C-404, *Projet de loi interdisant l'exportation des eaux du Canada,* 13 mai 1998, 1re session, 36e législature. Ces projets de loi ne sont pas allés au-delà de la première lecture.
43. *Hansard*, Chambre des Communes, 9 février 1999, 1re session, 36e législature, p. 11607-11637.

3.2. La réaction canadienne

Le 10 février 1999, au lendemain de l'adoption de cette motion aux Communes, les ministres des Affaires étrangères de l'époque, Lloyd Axworthy, et de l'Environnement, Christine Stewart, ont annoncé une stratégie fédérale visant à prévenir le prélèvement massif d'eau douce au Canada. Cette stratégie semble répondre à la pression croissante de l'opinion publique canadienne. La stratégie fédérale s'est articulée autour de trois axes.

Pour prévenir de possibles recours contre une loi au titre de la réglementation du commerce, le gouvernement fédéral a opté pour le renforcement du caractère naturel des eaux dont il entend désormais ouvertement restreindre une possible exportation massive. Or, ce sont les provinces qui ont compétence pour tout ce qui a trait aux ressources naturelles. En novembre 1999, le Conseil canadien des ministres de l'Environnement a examiné un projet d'accord pancanadien en vertu duquel les autorités provinciales suspendraient toute possibilité d'exportation d'eau en vrac, en interdisant les « prélèvements massifs dans les bassins hydrographiques[44] ». La Colombie-Britannique, l'Alberta et l'Ontario ont rapidement aligné leurs politiques sur celle prescrite par le gouvernement fédéral. Le gouvernement du Québec, pourtant *a priori* partisan de la vente d'eau vers le marché américain, semble avoir été sensible aux arguments d'Ottawa en adoptant, le 24 novembre 1999, une loi temporaire interdisant tout projet d'exportation en grande quantité[45], et, le 18 décembre 2001, le ministre de l'Environnement, André Boisclair, a fait voter la loi 58 imposant un moratoire permanent avec évaluation aux cinq ans. En 2003, tous les territoires et provinces, sauf le Nouveau-Brunswick, avaient adopté une loi interdisant les transferts massifs[46].

Le Canada et les États-Unis, à la suite d'une proposition canadienne, ont conjointement décidé de recourir à la Commission mixte internationale (CMI), créée en vertu du traité de 1909 sur les eaux limitrophes, afin de servir d'instance d'étude sur les problèmes transfrontaliers. Les deux pays ont renvoyé à cette instance internationale l'étude de l'impact des usages de consommation, des dérivations et des prélèvements des eaux des Grands Lacs. Dans son rapport final, *Protection des eaux des*

---

44. MAECI, *Communiqué* nº 16, Ottawa, 5 février 2001, p. 1.
45. Est interdit tout projet commercial de transfert d'eau pour des contenants de plus de 20 litres. Ministère de l'Environnement, *Communiqué*, Québec, 24 novembre 1999 ; Luc Proulx, ministère de l'Environnement, entrevue avec l'auteur, 10 septembre 2001.
46. Terre-Neuve et Labrador : *Water Resources Protection Act*, 1999 ; Nouvelle-Écosse : *Water Resources Protection Act*, juin 2000 ; Île-du-Prince-Édouard : *PEI Environmental Protection Act* (amendements) ; Québec : *Loi sur la préservation des ressources en eau* (décembre 2001) ; Ontario, *Water Transfer Regulation*, dans le *Water Resources Act*, 1999 ; Manitoba : *Water Resources and Conservation and Protection Amendment Acts*, août 2000 ; Saskatchewan : *Water Corporation Act*, 2001 ; Alberta : *Alberta Water Act*, 1996, proclamé en janvier 1999 ; Colombie-Britannique : *Water Protection Act*, 1995 ; Yukon : *Yukon Waters Act*, 1992 ; *Décret interdisant l'exportation dans les bassins hydrographiques du Nunavut et des Territoires du Nord-ouest*, décembre 2003. <http://www.ec.gc.ca/water/en/policy/prov/e_prov.htm>, consulté le 15 décembre 2004.

Grands Lacs, daté du 15 mars 2000, la CMI estime que « les gouvernements ne devraient pas autoriser de prélèvements dans les Grands Lacs si le promoteur ne peut démontrer que ceux-ci ne remettront pas en cause l'intégrité du bassin des Grands Lacs ». La CMI précise que les prélèvements doivent se faire dans le cadre d'un bilan de bassin nul, autrement dit que tous les volumes prélevés doivent rester à l'intérieur du bassin et retourner aux lacs, sans affecter la qualité des eaux, tout en estimant qu'une telle garantie était loin d'être acquise et que la notion de « surplus » d'eau était très contestable (Section 10-6). Le rapport souligne aussi qu'il serait moins coûteux aux États américains de l'Ouest de racheter les droits d'eau de fermiers que de se lancer dans la construction d'aqueducs onéreux[47].

La CMI note également que les eaux des Grands Lacs sont une « ressource non renouvelable. […] Moins de 1 % des eaux des Grands Lacs est renouvelé chaque année. » Et pourtant, « les niveaux des Grands Lacs demeurent très sensibles aux variations climatiques[48] ». Compte tenu de ces contraintes environnementales, le rapport final de la CMI recommande de « ne pas autoriser la mise en œuvre d'une proposition d'extraction d'eau dans le bassin des Grands Lacs à moins que le promoteur ne puisse démontrer qu'elle ne menace aucunement l'intégrité de l'écosystème du bassin des Grands Lacs[49] ».

De plus, afin de démontrer la présence de garde-fous suffisants pour ne pas avoir à recourir à une loi fédérale interdisant les exportations d'eau, Ottawa s'est plu à souligner que le représentant adjoint au Commerce américain, dans un avis déposé à la CMI le 24 novembre 1999, estimait qu'en droit international coutumier, les droits autres que régissant la navigation sur un cours d'eau – y compris le droit de réglementer ou d'interdire les prélèvements – appartiennent seulement au pays où court ledit cours d'eau. En ce sens, les rivières et lacs entièrement situés en territoire canadien relèveraient, selon l'avis ainsi émis, de la seule souveraineté canadienne[50].

En vertu du traité de 1909, le gouvernement fédéral partage juridiction sur les eaux des Grands Lacs avec les provinces. S'appuyant sur les conclusions du rapport de la CMI, le gouvernement fédéral a fait voter la loi C-6 en décembre 2002, destinée

---

47. *Protection of the Waters of the Great Lakes. Final Report to the Governments of Canada and the United States.* International Joint Commission, mars 2000, <http://www.ijc.org/boards/cde/finalreport/finalreport.html>.
48. Commission mixte internationale, *Protection of The Waters of the Great Lakes. Final Report to the Governments of Canada and the United States,* 15 mars 2000, chapitre 2.
49. Commission mixte internationale, *Protection of the Waters of the Great Lakes. op. cit.*, chapitre 11, 15 mars 2000.
50. Commission mixte internationale, *Protection of the Waters of the Great Lakes. op. cit.*, annexe 8. Document relevé dans la déclaration générale du ministre des Affaires extérieures et du commerce international, John Manley, introduisant la 3e lecture du projet de loi C-6 sur les eaux limitrophes (*cf.* infra).

à modifier la loi de mise en vigueur du traité de 1909[51] afin d'interdire tout prélèvement massif dans la partie canadienne des eaux limitrophes, soit essentiellement les Grands Lacs. Dans son communiqué du 5 février 2001, le ministère canadien des Affaires étrangères et du Commerce international rappelait, par ailleurs, que les parties sont tenues d'honorer l'obligation, inscrite dans le traité de 1909, de ne poser aucun acte unilatéral qui modifierait le niveau et le débit des eaux[52]. Adoptée en décembre 2002, la loi C-6 suscitait le scepticisme des conservateurs comme des écologistes, car elle accorde la possibilité discrétionnaire au gouvernement d'accorder des dérogations à tout projet d'exportation[53].

3.3. Une certaine inquiétude canadienne ?

Cependant, les choix des moyens et des termes reflètent une certaine inquiétude quant à la possibilité de remise en cause, nécessairement américaine, de l'interprétation canadienne des clauses commerciales de l'ALENA.

En effet, le gouvernement fédéral, compétent aux termes de la Constitution en matière de commerce international, aurait pu opter pour la promulgation d'une loi interdisant l'exportation de forts volumes d'eau en vrac ; s'il ne l'a pas fait, c'est qu'une telle loi, inscrite dans le cadre d'une législation commerciale, légitimerait une interprétation selon laquelle l'eau était effectivement un bien commercial, puisqu'elle est l'objet d'une loi régissant le commerce.

Par ailleurs, dans la rédaction de la loi C-6, le gouvernement canadien a pris garde de ne pas opter pour des mesures qui pourraient être interprétées comme discriminatoires envers des projets américains. En effet, l'article XX du GATT permet l'instauration de mesures restrictives destinées à la préservation des ressources naturelles épuisables. Cet article et les notes interprétatives qui le concernent ont été intégrés aux chapitres 20 et 21 de l'ALENA. En vertu de ces dispositions, les mesures de préservation à l'égard de la ressource en eau ne doivent pas être appliquées de manière à constituer « […] un moyen de discrimination arbitraire et injustifié entre les pays où les mêmes conditions existent […] » ; elles doivent être « […] appliquées conjointement

---

51. Loi C-6 : *Loi modifiant la Loi du traité des eaux limitrophes internationales*, déposée pour première lecture le 5 février 2001, adoptée en décembre 2001 et entrée en vigueur le 9 décembre 2002.
52. MAECI, *Communiqué* nº 16, Ottawa, 5 février 2001, p. 2. Voici en effet ce que prévoit le traité de 1909, à l'article III :

    > Il est convenu que, outre les usages, obstructions et détournements permis jusqu'ici ou autorisés ci-après, par convention spéciale entre les parties, aucun usage ou obstruction ou détournement nouveaux ou autres, soit temporaires ou permanents des eaux limitrophes, d'un côté ou de l'autre de la frontière, influençant le débit ou le niveau naturels des eaux limitrophes de l'autre côté de la frontière, ne pourront être effectués si ce n'est par l'autorité des États-Unis ou du Dominion canadien dans les limites de leurs territoires respectifs et avec l'approbation, comme il est prescrit ci-après, d'une commission mixte qui sera désignée sous le nom de Commission mixte internationale.
53. *Le Soleil*, 28 novembre 2001.

avec des restrictions à la production ou à la consommation nationale[54]». C'est pourquoi le libellé du projet d'interdiction des prélèvements massifs d'eau ne parle pas d'exportation, mais de bassins hydrographiques : ainsi, on ne fait mention d'aucune dimension commerciale dans le traitement législatif de cette question ; et, en empêchant tout transfert entre bassins hydrographiques, donc également à l'intérieur du Canada, on s'efforce de montrer que les projets ne visent pas des ambitions hydrauliques américaines. Cette stratégie canadienne de ne pas donner la moindre apparence de réglementation commerciale, pour ne pas risquer de tomber sous le coup d'un arbitrage au titre de l'ALENA, est sans doute sage, mais elle trahit une certaine inquiétude à l'égard des éventuels recours juridiques.

De fait, certains députés ne se satisfaisaient pas de la démarche gouvernementale et des clauses législatives déjà en place. Le projet de loi C-410 visant à interdire l'exportation d'eau hors du Canada[55] spécifiait quels étaient les moyens illicites de procéder à de telles exportations. On se souvient que la législation actuelle autorise les exportations d'eau embouteillée ou en citerne – mais qu'est-ce qu'une citerne ? Le flou de cette notion a conduit les députés auteurs du projet de loi à préciser que l'interdiction couvrait les transferts par « pipeline, wagon-citerne, camion-citerne, navire-citerne ou par voie d'échanges entre bassins ».

Si cette précision n'a pas été retenue par le gouvernement fédéral, c'est qu'il estime que l'esprit de la loi de mise en œuvre de l'ALENA est précis : la clause interdit les transferts d'eau en vrac.

3.4. Ambitions provinciales

Cependant, pour les gouvernements du Québec ou de Terre-Neuve, notamment, un navire citerne, comme un aquatier, c'est aussi une citerne, et cette interprétation pourrait vraisemblablement être défendue devant un tribunal[56]. Québec et Terre-Neuve ont longtemps conservé leur intérêt pour l'exportation d'eau – Québec, face à l'opinion publique, y a renoncé en 2002[57] puis 2009[58] ; Saint-John's recherchait activement des promoteurs pour exploiter les eaux du lac Gisborne avant d'y renoncer en 1999, puis en 2001[59].

---

54. Cité par Laurent Cardinal, *Le cadre réglementaire…*, *op. cit.*, 18 juin 1999, p. 6.
55. Chambre des Communes, *Projet de loi C-410*, 1999.
56. Richard St-Cyr, Direction des politiques commerciales, ministère de l'Industrie et du Commerce (Québec). Entrevue avec l'auteur, 4 octobre 2001.
57. *Loi visant la préservation des ressources en eau* de 1999, L.R.Q. c. P-18.1, amendée en 2002 pour rendre permanent le moratoire sur les exportations d'eau.
58. Avec la *Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et visant à renforcer leur protection*, 2009, L.R.Q., chapitre C-6.2.
59. Le premier ministre de Terre-Neuve, Brian Tobin, y avait renoncé en 1999 ; son successeur, Roger Grimes, a tenté de relancer le projet avant que la pression d'Ottawa et une analyse coût-bénéfice ne viennent ruiner ses espoirs : Ministerial Committee Examining the Export of Bulk Water, *Export of Bulk Water from Newfoundland and Labrador*, 2001.

Pour le gouvernement du Québec, avant la décision d'interdire les exportations d'eau en vrac, il importait de relativiser les enjeux écologiques. Ainsi, Québec soulignait la faiblesse des volumes en jeu : les exportations totales d'eau au Canada ne dépassaient pas 118 millions de litres en 1997, 126 millions en 1999 (dont 93 % en provenance du Québec), soit à peine de quoi remplir un grand navire : on était encore loin d'atteindre un seuil d'exportation susceptible de porter préjudice à l'environnement[60].

De plus, pour le gouvernement du Québec, il apparaissait que la position du gouvernement fédéral était fragile. En effet, Québec relève que l'article XX du GATT précise aussi que les conditions d'application des mesures restrictives ne doivent pas être appliquées de façon à constituer « une restriction déguisée au commerce international[61] ». Les mesures de restriction doivent dès lors être fondées sur des justifications précises quant aux impacts environnementaux d'une pratique commerciale, et relèvent du principe de précaution. Mais, relève le gouvernement québécois, le fardeau de la preuve appartient à l'auteur de la mesure, et les instances juridiques internationales sont loin d'avoir reconnu la validité du principe de précaution comme élément du droit international coutumier[62]. En 1998, l'Organe d'appel de l'OMC a rejeté, dans la dispute entre Union européenne et États-Unis sur les OGM, « l'argument européen qui veut que le principe de précaution ait acquis le statut de règle coutumière du droit international[63] ». Le principe de précaution est certes énoncé dans la Convention sur la protection et l'utilisation des cours d'eau transfrontières et des lacs internationaux (Helsinki, 17 mars 1992), mais le libellé de la clause infère qu'elle ne porte que sur la pollution[64].

---

60. Laurent Cardinal, *Le cadre réglementaire…*, *op. cit.*, 18 juin 1999, p. 8.
61. Cité par Laurent Cardinal, *Le cadre réglementaire…*, *op. cit.*, 18 juin 1999, p. 6.
62. Laurent Cardinal, *Le cadre réglementaire…*, *op. cit.*, 18 juin 1999, p. 8.
63. Richard Ouellet, Faculté de droit, Université Laval. *Le principe de précaution comme réponse aux nouvelles polémiques en droit international quant au rôle de la science dans l'élaboration des normes sanitaires*, Rapport de recherche, Commission d'éthique, de la science et de la technologie, Québec, 2002.
64. Cité par Richard Ouellet, *Le principe de précaution…*, *op. cit.*, 2001, p. 14.

    Le texte de la Convention sur la protection et l'utilisation des cours d'eau transfrontières et des lacs internationaux, adoptée à Helsinki, le 17 mars 1992, par la Commission économique des Nations Unies pour l'Europe, précise ainsi que :

    > Article 5 : Lors de l'adoption des mesures visées aux paragraphes 1 et 2 du présent article, les Parties sont guidées par les principes suivants :
    > a) Le principe de précaution, en vertu duquel elles ne diffèrent pas la mise en œuvre de mesures destinées à éviter que le rejet de substances dangereuses puisse avoir un impact transfrontière au motif que la recherche scientifique n'a pas pleinement démontré l'existence d'un lien de causalité entre ces substances, d'une part, et un éventuel impact transfrontière, d'autre part (Doc. NU ENWA/R.53 et Add.1).

    La Convention sur les utilisations des cours d'eau internationaux à des fins autres que la navigation de mai 1997 impose la concertation entre pays d'un même bassin hydrographique pour les usages des cours d'eau, mais ne mentionne aucunement le principe de précaution.

On comprend dès lors mieux la hâte du gouvernement fédéral à « inciter fortement[65] » l'adoption d'un moratoire, au printemps 1999, sur les exportations d'eau des provinces, du Québec et de Terre-Neuve notamment. En l'absence de toute jurisprudence et d'interprétation des textes de l'ALENA, Ottawa semble surtout craindre la force du précédent : une fois exportée, et donc transformée en bien commercial, il serait dès lors impossible au gouvernement canadien d'interdire la vente d'eau aux États-Unis, ce qui ouvrirait la voie, redoute-t-on, au développement accéléré des projets de dérivation des rivières canadiennes vers l'Ouest des États-Unis, où les questions de rareté de la ressource sont souvent abordées selon l'angle de l'accroissement des quantités disponibles, et non de la rationalisation de la consommation.

3.5. Vers des pressions accrues ?

La grave sécheresse qui a affecté l'ensemble du Canada à l'été 2001 milite, de plus, pour une grande prudence dans l'octroi des ressources en eau canadienne aux États-Unis. Des chercheurs, sur la base de modèles météorologiques et de données historiques sur l'évolution du climat nord-américain depuis 2 000 ans, ont commencé des calculs sur les probabilités d'une grande sécheresse dans les Prairies dans les 30 prochaines années – probabilités assez élevées, de l'ordre de 40 à 45 % en Alberta et de 20 à 25 % au Manitoba et en Saskatchewan, selon les météorologues[66]. Certes, les calculs de probabilité des météorologues présentent encore une part d'incertitude non négligeable ; mais les modèles s'affinent suffisamment pour que les compagnies d'assurance et les gouvernements commencent à leur accorder crédit. « Même s'il convient de rester prudent dans l'observation de séries statistiques, le ministère de la Sécurité publique du Québec accorde une très grande importance aux conséquences potentielles des changements climatiques », explique François Morneau[67]. La sécheresse de 2001 aurait coûté près de 3,3 milliards de dollars à l'économie canadienne, relève la Commission canadienne du blé[68]. Durant l'été 2001, le niveau du fleuve Saint-Laurent a enregistré une très faible cote, 15 cm sous le zéro des cartes, son plus faible depuis 1934. Le bas niveau du fleuve n'est pas un phénomène nouveau, certes, mais il se reproduit plus fréquemment ces dernières années, avec des amplitudes plus marquées[69]. De plus, Hydro-Québec a annoncé la construction d'une nouvelle centrale thermique en octobre

65. Selon Richard St-Cyr, Direction des politiques commerciales, ministère de l'Industrie et du Commerce (Québec), il est probable qu'Ottawa a dû exercer des pressions pour que certains gouvernements provinciaux acceptent le projet fédéral, en particulier Terre-Neuve en 1999 et 2001. Entrevue avec l'auteur, 4 octobre 2001.
66. *Ottawa Citizen*, 14 août 2001, 15 août 2001.
67. François Morneau, Direction générale de la sécurité civile et de la sécurité incendie, coordination interministérielle, ministère de la Sécurité publique du Québec ; entrevue du 17 octobre 2001.
68. *Le Soleil*, 15 octobre 2001.
69. *La Presse*, 10 juillet 2001, 6 septembre 2001 ; *Le Téléjournal*, Société Radio-Canada, Montréal, 29 septembre 2001.

2001. Cette décision, non expliquée par la société d'État, a surpris de nombreux observateurs : les exigences de production étaient satisfaites, et la rentabilité à l'exportation de l'électricité produite par des centrales thermiques est faible au Québec. Cette décision traduirait, en réalité, une certaine inquiétude des dirigeants d'Hydro-Québec face à la diminution sérieuse du niveau des réservoirs des barrages hydroélectriques[70]. De 2001 à 2004, Hydro-Québec perdait près d'un milliard de dollars par année du fait d'un déficit de production dû à un niveau trop réduit des réservoirs[71].

Et les signes de sécheresse, qui ont toujours existé, autrefois confinés à certaines régions, s'observent désormais à l'échelle du pays entier : les nappes aquifères baissent dangeureusement en Nouvelle-Écosse, à l'Île-du-Prince-Édouard, dans les Prairies ; le niveau des Grands Lacs subit une évolution similaire. Pris individuellement, ces faits n'ont rien d'alarmant : c'est leur synchronisme et la longueur de la séquence sèche qui inquiète le gouvernement[72]. Si cette grande sécheresse annoncée par les modèles climatiques, qui serait l'avatar récent de la sécheresse des années 1930, se produisait, elle justifierait des mesures de prudence envers les exportations massives d'eau canadienne. Mais la sécheresse se ferait également sentir dans l'Ouest américain, renforçant la pression des États-Unis pour la vente d'eau… Une étude, commandée en 2000 par le bureau américain responsable du sous-sol (US Geological Survey) pour le compte du département de l'Intérieur, estimait que la probabilité était relativement élevée de voir les changements climatiques affecter de manière significative la quantité d'eau disponible dans l'ouest des États-Unis, notamment à cause d'une réduction considérable de la quantité de neige déposée dans les Rocheuses et les autres massifs : les débits des rivières s'en trouveraient accrus en hiver, mais considérablement réduits en été, la neige agissant comme réservoir d'eau pendant les mois secs[73]. Ces perspectives d'évolution climatique, qui relèvent de la conjecture raisonnée, mais qualifiées par le rapport de « très probables », semblent partiellement confirmées par les tendances observées depuis quelques années dans l'Ouest canadien, avec des automnes et des hivers doux et porteurs de peu de précipitations. L'année 2001, sans battre des records de température, a été la plus sèche enregistrée ; elle fait suite à une série de cinq années consécutives sèches[74]. De plus, la rapide retraite des glaciers canadiens menace à terme le

70. *La Presse*, 4 octobre 2001.
71. *Découverte*, Société Radio-Canada, Montréal, 6 janvier 2002, information confirmée par le service des relations publiques d'Hydro-Québec le 9 janvier 2002 (lettre à l'auteur).
72. *The National*, Canadian Broadcasting Corporation, Toronto, 5 janvier 2002.
73. Peter Gleick et Briane Adams, *Water : The Potential Consequences of ClimateVariability and Change for the Water Resources of the United States*, US Geological Survey, pour le Département de l'Intérieur, Washington, septembre 2000, p. 37-40.
74. *CBC Radio News*, 11 août 2001.

débit des rivières de la région[75]. Déjà, nombreux sont les exploitants agricoles, dans le sud de la Saskatchewan et de l'Alberta, qui sont obligés de forer des puits de plus en plus profonds à la recherche de la nappe phréatique[76].

En 1991, en réponse à un appel d'offre de la Ville de Santa Barbara, confrontée à une grave pénurie d'eau potable, Sun Belt Water Inc., une entreprise de Santa Barbara, souhaitait exporter massivement de l'eau de Colombie-Britannique vers la Californie. La société a passé les huit dernières années au tribunal pour tenter de faire invalider la réglementation, puis la loi de Colombie Britannique révoquant sa licence d'exportation et réduisant à néant ses prétentions commerciales. En réalité, ce n'est pas un accès à l'eau comme marchandise qui est en jeu – le gouvernement provincial autorise une autre entreprise, Western Canada Water Enterprises (WCW), à exporter de l'eau – mais le retrait du permis de Sun Belt Water décidé par le gouvernement de Colombie-Britannique, interprété par l'entreprise comme discriminatoire. Cela dit, ce n'est pas cet argument que la société californienne met en avant dans sa campagne médiatique. Selon Sun Belt Water, la politique canadienne en matière d'exportation d'eau est non seulement stupide – tous ces profits que les Canadiens pourraient réaliser ! – mais aussi immorale : elle priverait des millions d'Américains dans le besoin d'une ressource qu'ils sont prêts à payer. Avec seulement 1 % de l'eau « gaspillée » qui s'écoule des montagnes canadiennes vers le Pacifique, on pourrait satisfaire les besoins en eau de 4 millions de Californiens, précise Jack Lindsey, le pdg de Sun Belt Water[77]. Un argument que reprenait l'homme d'affaires Jean Coutu, en 1997, pour promouvoir son projet de vente d'eau[78]. De plus, Jack Lindsey soutient que l'eau est une marchandise et doit être considérée comme telle au regard des dispositions de l'ALENA[79]. En décembre 1998, Sun Belt a intenté un nouveau procès au gouvernement de Victoria, réclamant 200 millions de dollars en dommages et intérêts pour avoir « violé l'ALENA » et avoir adopté une attitude « cruelle et inhumaine ». Qu'on ne s'y trompe pas : Sun Belt n'est pas dupe de la véracité de ce dernier argument. Mais elle ne se fera pas faute de le répercuter dans sa campagne de presse en Californie, espérant ainsi faire monter, dans l'opinion publique californienne, la pression populaire qui incitera les gouvernements canadiens à se montrer plus conciliants avec les besoins américains. Certains politiciens du sud-ouest des États-Unis n'hésitent déjà plus à présenter les réticences canadiennes envers toute exportation d'eau comme des « actes d'agression écologique[80] ».

---

75. David Schindler, département de Biologie, Université d'Alberta. Cité dans *The National*, Canadian Broadcasting Corporation, Toronto, 16 novembre 2001.
76. *The National*, Canadian Broadcasting Corporation, Toronto, 16 novembre 2001.
77. *Captured Rain. American Thirst, Canadian Water*, reportage diffusé par la Canadian Broadcasting Corporation le 4 janvier 2001. Raincoast Storylines, Vancouver, 2000.
78. *Christian Science Monitor*, Boston, 15 juin 1998 ; Marq de Villiers, *Water*, Stoddart, Toronto, 1999, p. 283 ; *Le Point*, Société Radio-Canada, 6 septembre 2001.
79. *Le Point*, Société Radio-Canada, 6 septembre 2001.
80. Marq de Villiers, *Water*, Stoddart, Toronto, 1999, p. 18.

Selon l'ex-sénateur américain Paul Simon, spécialiste des questions de l'eau en Amérique du Nord[81], tôt ou tard se posera la question de l'accès des États-Unis à l'eau du Canada, car l'accroissement de la demande ne pourra pas s'y trouver résolu par de simples économies ; celles-ci ne seraient que des réponses de court terme[82]. Le député fédéral canadien Dennis Mills renchérit : « Les tensions géopolitiques vont devenir insoutenables lorsque les Américains prendront la mesure du potentiel [canadien] en eau. Nous ferions mieux d'analyser maintenant ce qui peut vraiment être exporté[83]. » C'est dans ce contexte d'une pression croissante de l'opinion de l'Ouest en faveur d'importations d'eau que le président George Bush a exprimé au premier ministre canadien, Jean Chrétien, son intention de négocier une entente de partage global des ressources nord-américaines, ressources énergétiques, minières et en eau[84]. Si la réponse du gouvernement canadien a été un ferme non, il n'empêche qu'il a demandé une évaluation de la valeur monétaire du patrimoine en eau du Canada[85].

4. Coûts et opportunité de grands projets de dérivation

4.1. De grands projets crédibles techniquement ?

Il est de plus en plus difficile de trouver des sites de construction de barrages-réservoirs aux États-Unis : que l'on pense au barrage Auburn sur la rivière Américaine, déjà évoqué, qui coûterait entre 1 et 4 milliards de dollars, mais ne contiendrait que le cinquantième du réservoir Hoover, construit pour un coût considérablement moindre[86]. En 1944 seulement, le Congrès a autorisé l'édification de près de 300 barrages dans le bassin du Missouri. Peu après la Seconde Guerre mondiale, le Corps des Ingénieurs de l'Armée (US Army Corps of Engineers) a entamé une vague de construction de 400 barrages à travers le pays. Vers 1995, près de 80 000 barrages avaient été construits. En 1990, ils stockaient un volume d'eau équivalant à 60 % du volume d'écoulement total des fleuves et rivières des États-Unis. Dans le bassin du Colorado, le volume des réservoirs correspond à 5 années de débit du fleuve[87]. Les meilleurs sites sont déjà équipés, les coûts

81. Paul Simon, *Tapped Out,* Welcome Rain, New York, 1998, *op. cit.*
82. *Captured Rain. American Thirst, Canadian Water, op. cit.,* 2000 ; *Le Point*, Société Radio-Canada, 6 septembre 2001.
83. *Captured Rain. American Thirst, Canadian Water, op. cit.,* 2000.
84. *Globe and Mail*, 18 juillet 2001 ; *La Presse* ; *Le Devoir* ; *Le Soleil*, 19 juillet 2001.
85. *Globe and Mail*, 31 mai 2001 ; *Le Point*, Société Radio Canada, diffusé le 6 septembre 2001.
86. Peter Gleick, « Conflict and cooperation over fresh water », dans *The World's Water, The Biennial Report on Freshwater Resources 1998-1999*, Island Press, Washington, 1998, p. 16.
87. Hirsch, David *et al.*, « The influence of man on hydrologic systems », dans *The Geology of North America*, vol. 1, *Surface Water Hydrology*, Geological Society of America, Boulder, Colorado, 1990, p. 329-359.

augmentent et la rentabilité diminue, tandis que la perception du public envers les grands barrages devient de plus en plus négative. La tendance est actuellement à la destruction des barrages afin de restaurer le cours naturel des rivières[88].

Tout comme la construction de grands barrages, de tels projets ne font cependant pas l'unanimité. Ils coûtent fort cher : ainsi, les travaux du Grand Canal, si chers à MM. Bourassa et Mulroney, étaient évalués à 100 milliards de dollars de 1983. Le coût du projet NAWAPA, 100 milliards de dollars de 1952, serait estimé à 500 milliards de dollars en 2001.

Mettant en parallèle les estimations du coût du Grand Canal, 100 milliards de dollars d'investissement initial en 1983 pour un volume de 347 km^3, et les coûts de construction d'un milliard de dollars pour une usine de dessalement en Israël de 250 millions de m^3 par an, Sasseville[89] souligne le coût apparent moindre, par volume d'eau, des projets de dérivation. Militant en faveur de ces grands projets d'amenée d'eau, il relève que le coût du dessalement, tout en enregistrant une diminution substantielle depuis vingt ans, demeure trop important pour satisfaire l'ensemble de la demande des villes californiennes. La crise de l'énergie qui perturbe l'économie californienne au cours de l'hiver 2000 ne contribuait pas à rendre le dessalement attractif comme solution globale. Ainsi, pour dessaler 9,25 millions de m^3 (7 500 acres-pieds[90]), la Ville de Santa Barbara devait dépenser 50 millions de kW. Assurer le transport des mêmes quantités depuis le Colorado, via les canaux existants, consomme entre 15 et 26 millions kW. En 1991, le Metropolitan Water District (MWD) payait 2,2 ¢/m^3 pour l'eau acheminée depuis le Colorado et 15,8 ¢/m^3 pour l'eau du California Water Project, un aqueduc californien. San Diego rachetait l'eau au MWD[91] pour 21,8 ¢/m^3. On mesure l'attrait que peuvent représenter, dans ces conditions, les solutions qui préconisent la mise en valeur des infrastructures d'acheminement déjà existantes, leur modernisation et leur branchement sur des ressources plus vastes et encore inexploitées – à condition bien entendu que les conditions de paiement demeurent les mêmes, une hypothèse importante !

4.2. Des solutions locales existent-elles ?

Or, s'il est certain que les techniques classiques de dessalement ne peuvent produire de tels volumes que moyennant la multiplication d'usines fort consommatrices d'énergie compte tenu de l'état actuel de la technologie, au moins leurs coûts de revient

88. Peter Gleick, « The status of large dams », dans *The World's Water, op. cit.*, 1998, p. 69-89 ; et Peter Gleick, « The removal of dams : A new dimension to an old debate », *The World's Water 2000-2001*, Island Press, Washington, 2000, p. 113-136.
89. Institut national de la recherche scientifique, division Eau (INRS-Eau).
90. Soit le volume d'eau nécessaire pour recouvrir, sur une épaisseur d'un pied, une surface d'un acre (4048,6 m^2), ou encore 1 234,3 m^3.
91. Marq de Villiers, *Water*, Stoddart, Toronto, 1999, p. 341.

sont-ils connus avec une relative précision, ce qui n'est pas le cas des mégaprojets de canalisation. Par ailleurs, les progrès constants de la technologie du dessalement permettent d'envisager des coûts de plus en plus acceptables par mètre cube. En Floride, en mars 2003, a été inaugurée l'usine de Tampa Bay, capable de produire 95 M de litres par jour, soit 10 % des besoins de la ville, pour 65,5 ¢ par m^3, distribution comprise (contre un devis de 1,62 $ en 1990). En 1993, San Diego avait refusé le dessalement, trop cher à l'époque. Alors que la demande à San Diego doit augmenter de 33 % d'ici à 2020 selon les prévisions de l'agence locale de l'eau, le plan de la San Diego County Water Authority prévoit une diminution de la dépendance de l'agglomération envers l'eau importée, en particulier du Colorado, pour développer le dessalement (qui passerait de 0 % en 2003 à 14 % des besoins), les économies d'eau (10 %), le recyclage (de 1 à 6 %) et le rachat des droits d'eau des agriculteurs de la région (de 0 à 22 %). Objectif affiché : réduire la dépendance envers des sources externes, dont l'évolution échappe au contrôle des autorités municipales[92].

De plus, l'opinion publique québécoise se montre beaucoup plus sensible aux retombées écologiques des immenses projets d'aménagement et de l'exploitation des ressources du Nord canadien, en témoigne le succès de films comme *L'Erreur boréale* sur la politique forestière du gouvernement du Québec, ou l'âpreté de certains débats lors des audiences publiques sur la politique de l'eau.

Enfin et surtout, la somme de 100 milliards de dollars de 1983 représente un montant hors de la portée des gouvernements nord-américains, plus soucieux, en ce début de millénaire, de réduire leur déficit et leur dette que de s'engager dans de grands projets dont les retombées sont encore incertaines ; le secteur privé se risquerait-il à pareille aventure sans un partage du risque avec le public ? Rien n'est moins sûr pour des projets d'une telle ampleur, d'autant que les risques politiques sont très importants : au Canada, outre l'opposition des écologistes, il est très vraisemblable que les Cris de la baie James, qui ont accepté l'aménagement hydroélectrique après de dures négociations avec le gouvernement québécois, refuseraient le principe même de la construction d'une telle dérivation. En Californie, les producteurs agricoles paient l'eau acheminée par aqueduc jusqu'à 12 fois moins cher que les villes[93], et ne déboursent rien pour l'eau pompée dans les nappes sur leurs terres. Après avoir réclamé pendant des décennies la construction du Central Arizona Project (CAP), grand aqueduc qui achemine de l'eau du Colorado à travers l'Arizona vers Phoenix et Tucson, les autorités de l'État se sont rendu compte que le prix de vente de cette eau, pourtant largement subventionné, était considéré comme trop élevé par les exploitants agricoles. L'eau

92. Douglas Jehl, « Alchemy or salvation : Desalting the sea », dans Bernadette McDonald et Douglas Jehl (dir.), *Whose Water Is It ?, The Unquenchable Thirst of a Water-Hungry World*, National Geographic, Washington, DC, 2003, p. 210 ; San Diego County Water Authority, *2010 Business Plan*, San Diego, 2004, p. 1.
93. Peter Gleick, Pacific Institute for Studies in Development, cité par le *Ottawa Citizen*, 16 août 2001.

du Canada, conduite sur des milliers de kilomètres, ne serait vraisemblablement destinée qu'aux marchés urbains, sauf si les divers paliers de gouvernement s'engagent dans de fort coûteux programmes de subvention pour rendre le prix de l'eau accessible aux fermiers. Or, les plus ardents promoteurs, au Congrès américain, des programmes de soutien fédéraux au bas prix de l'eau, sont aussi de grands pourfendeurs des dépenses publiques excessives…

4.3. En réalité, de grandes incertitudes sur les coûts des grands projets

L'avenir verra-t-il se multiplier les projets de construction d'aqueducs ? C'est possible, car le principe en est simple et la technologie déjà éprouvée. Mais la question de leur financement restera le principal écueil sur lequel ces projets viendront buter. De plus, les grands projets pharaoniques ont beaucoup moins la faveur des institutions de financement international comme la Banque mondiale ou les Banques de développement d'Asie ou d'Afrique.

Les estimations du coût de l'eau importée depuis le Canada vers l'Ouest américain varient de 81 ¢ à 2,43 $ le mètre cube. C'est à la diversité des estimations de coût de revient que se heurtent pour l'heure les promoteurs des projets d'acheminement d'eau, diversité qui certes reflète la multiplicité des configurations possibles, mais aussi la grande ignorance dans laquelle se trouvent encore les ingénieurs face à des techniques non encore éprouvées, ou face à la maîtrise des coûts de grands projets. Sandra Postel, du World Water Project, estime elle aussi que les coûts seront un enjeu majeur : « [malgré] toute l'information que je vois sur ces idées d'acheminer de l'eau […], j'attends encore de voir des estimations de coûts crédibles[94] ». Ce n'est pas l'absence de volonté d'exporter l'eau du lac Gisborne, qui limite les projets de Terre-Neuve, à l'heure actuelle, mais bien plutôt leur très faible rentabilité. Ainsi, notamment, le gouvernement de l'Alaska s'efforce de promouvoir l'exportation de son eau depuis 1992 vers les régions urbaines de Californie, sans qu'aucun projet d'exportation en vrac n'ait encore abouti à ce jour[95]. Roger Grimes, le premier ministre de la province, partisan déclaré des exportations d'eau[96], devait reconnaître, le 12 octobre 2001, que ces projets ne seraient au mieux que marginalement rentables dans le contexte du marché actuel[97]. En son temps, soit en 1997, l'entrepreneur québécois Jean Coutu, qui projetait

94. Citée par le *Ottawa Citizen*, 16 août 2001.
95. Jim Feehan, Université Memorial, « Export of bulk water from Newfounland and Labrador : A preliminary assessment of economic feasibility », dans *Export of Bulk Water from Newfounland and Labrador.* Rapport du Comité ministériel sur l'exportation d'eau en vrac, Saint John's, Terre-Neuve, octobre 2001, p. 49-50.

    Un projet d'exportation d'eau par aquatier, mais destiné au marché de l'eau en bouteille, serait en passe d'aboutir sous l'égide de la société canadienne Global H2O Resources Inc. Ce marché de l'eau pure permet des prix de vente beaucoup plus élevés que pour l'eau du robinet, ce qui permettrait de rentabiliser le projet. Jim Feehan, *op. cit.*, p. 56-57.
96. *La Presse*, 13 mai 2001.
97. *Globe and Mail*, 13 octobre 2001.

d'exporter de l'eau par aquatier au départ de Sept-Îles, en était déjà arrivé aux mêmes conclusions : c'est que la rentabilité de ces projets de transferts massifs d'eau est fragile. Elle l'est encore plus dans un contexte de diminution constante des coûts d'exploitation des usines de dessalement, qui viennent fortement concurrencer la faisabilité financière de projets de transfert d'eau sur de grandes distances[98].

Corollaire du coût réel croissant de l'eau, certaines collectivités en viendront sans doute à remettre en cause leurs activités agricoles. Exporter de l'eau aux fermiers de l'Ouest américain qui font pousser fleurs et légumes dans un climat quasi désertique, ne fait-il pas que déplacer le problème, tant que n'aura pas été réévaluée la pérennité de la politique agricole ? Peter Gleick abonde dans le sens de la CMI : « si une ville peut se permettre de payer l'eau 48,6 ¢/m^3 et les fermiers 4,05 ¢/m^3, alors les villes pourraient acheter de l'eau aux fermiers et tout le monde serait heureux. Les villes pourraient acheter l'eau 8,1 ¢/m^3, obtiendraient de l'eau beaucoup moins chère, et les fermiers feraient des profits[99] ». Les fermiers deviendraient ainsi des exploitants de leurs droits d'eau et cesseraient de produire des denrées agricoles.

5. Un enjeu de politique intérieure avant tout ?

Ce rapide tour d'horizon des solutions possibles démontre qu'il est possible d'envisager de résoudre la situation difficile qui prévaut dans l'Ouest des États-Unis autrement que par l'importation massive d'eau douce. La rationalisation des usages est au cœur des avenues possibles, et ce, d'autant plus que le problème majeur des thèses des partisans de la mise en place des marchés de l'eau, c'est que, influencés par les théories économiques générales, ils avancent souvent l'idée d'un comportement rationnel des consommateurs et des États vis-à-vis de la ressource en eau.

Or, rien n'est moins sûr. S'il est bien certain que l'objectif de chaque groupe, agriculteurs, industriels, citadins, est de maximiser sa valeur d'usage, le niveau optimal de répartition de la ressource entre chacun de ces groupes ne se définit pas de façon claire et objective, non plus que le coût qui lui est associé. Les gouvernements seront tôt ou tard confrontés à l'obligation de faire des choix entre les différentes catégories d'utilisateurs de la ressource, à mesure que les litiges sur l'appropriation des ressources se feront plus nombreux, comme aux États-Unis. En l'absence de prise de décision, c'est vers l'extérieur que les gouvernants risquent de chercher à faire porter le poids de la sécurisation de leur approvisionnement en eau.

---

98. Richard St-Cyr, Direction des politiques commerciales, ministère de l'Industrie et du Commerce, Québec, entrevue du 4 octobre 2001 ; Adèle Hurley, ancienne présidente de la Commission mixte internationale, Hurley and Associates, Toronto, citée par le *Globe and Mail*, 13 octobre 2001.
99. Cité par le *Ottawa Citizen*, 16 août 2001.

Racheter l'eau des exploitants agricoles paraît une solution pratique aux questions de manque d'eau dans l'Ouest américain. Cependant, deux questions se posent. Tout d'abord, les fermiers accepteraient-ils de délaisser ainsi leur activité première, compte tenu de la prégnance de leur représentation socioéconomique, on l'a vu ? Il est vraisemblable qu'espérer les voir renoncer à leur statut de producteur des denrées de base relève en bonne part de la spéculation. De ce point de vue, le développement, aux États-Unis, de l'idée d'importer de l'eau canadienne comme solution aux problèmes de manque d'eau, en dépit des incertitudes à la fois quant aux coûts réels et aux moyens de financement de tels projets, semble indiquer, au contraire, de très grandes réticences envers l'abandon du statut de fermier.

Par ailleurs, se pose aussi la question de l'incidence mondiale de la baisse de la production agricole qu'implique ce rachat des droits d'eau. Que la production agricole américaine diminue de façon marquée du fait d'une renonciation à l'exploitation, comme il a été suggéré précédemment, ou du fait d'un tarissement des principales nappes aquifères, notamment l'Ogallala, et c'est l'ensemble des marchés agricoles mondiaux qui en seront affectés. La demande américaine est solvable : les Américains ne manqueront de rien. Mais la production mondiale demeurera-t-elle suffisante pour couvrir l'ensemble de la demande ? Et à quel prix ?

Bibliographie

Bocking, Richard, *Canada's Water : For Sale ?*, Toronto, James Lewis & Samuel, 1972.

Braxton Little, Jane, « Saving the Ogallala aquifer », *Scientific American Earth 3.0*, vol. 19, nº 1, 2009.

Dufour, Sophie, « The legal impact of the Canada-United States Free Trade Agreement on Canadian water exports », *Les Cahiers de Droit*, vol. 34, 1993.

Egan, Timothy, *Lasso the Wind : Away to the New West,* New York, Vintage Books, 1999.

Feehan, Jim, « Export of bulk water from Newfounland and Labrador : A preliminary assessment of economic feasibility », dans *Export of Bulk Water from Newfounland and Labrador.* Saint John's Terre-Neuve, Rapport du Comité ministériel sur l'exportation d'eau en vrac, octobre 2001.

Fradkin, Philip, « The river revisited », *Los Angeles Times Magazine*, 29 octobre 1995.

Gembrowski, Susan, « The water wars of 96 », *San Diego Metropolitan Magazine,* octobre 1996.

Gleick, Peter, « Conflict and cooperation over fresh water », *The World's Water, The Biennal Report on Freshwater Resources 1998-1999*, Island Press, Washington, 1998.

Gleick, Peter, « The removal of dams : A new dimension to an old debate », *The World's Water 2000-2001*, Island Press, Washington, 2000.

Gleick, Peter et Briane Adams, *Water : The Potential Consequences of Climate Variability and Change for the Water Resources of the United States*, Washington, US Geological Survey, pour le Département de l'Intérieur, septembre 2000.

Hirsch, David *et al.*, « The influence of man on hydrologic systems », dans *The Geology of North America*, vol. 1, *Surface Water Hydrology*, Boulder, Geological Society of America, 1990.

Johansen, David, *Les exportations d'eau et l'ALENA*, Note de recherche, Ottawa, Direction de la recherche parlementaire PRB 99-5F, 8 mars 1999.

Johnson, Jon, *The North American Free Trade Agreement : A Comprehensive Guide*, Ottawa, Canada Law Books Inc., 1995.

Keating, Michael, *To the Last Drop. Canada and the World's Water Crisis*, Toronto, Macmillan, 1986.

Lewis, Alfred, *This Thirsty World. Water Supply and Problems Ahead*, New York, McGraw-Hill, 1964.

Linton, Jamie, « Water export : A Canadian perspective », *Ecodécision*, septembre 1992.

Mann, Dean, *The Politics of Water in Arizona*, Tucson, University of Arizona Press, 1963.

Marston, Ed, « The West's water-crats and dam-icans », dans Ed Marston, *Western Water Made Simple*, High Country News, Island Press, Washington, 1987.

Mayrand, Karel, *Les marchés internationaux de l'eau : exportations d'eau douce et marché des infrastructures et des services urbains*, Québec, Ministère des Relations internationales, décembre 1999.

Moss, Franck, *The Water Crisis*, New York, Praeger, 1967.

Postel, Sandra, *Pillar of Sand ; Can the Irrigation Miracle Last ?*, WorldWatch Institute, New York, Norton, 1999.

Sheridan, Thomas, « The big canal : The political ecology of the Central Arizona Project », dans John Donahue et Barbara Rose Johnston (dir.), *Water, Culture and Power*, Island Press, Washington, 1998.

Simon, Paul, *Tapped Out*, New York, Welcome Rain, 1998.

Chapitre

15

Des conflits de l'eau à la limite du Nord et du Sud
Les eaux et la frontière

Luc Descroix

Sire, répond l'Agneau, que votre Majesté
Ne se mette pas en colère;
Mais plutôt qu'elle considère
Que je me vas désaltérant
Dans le courant,
Plus de vingt pas au-dessous d'Elle,
Et que par conséquent, en aucune façon,
Je ne puis troubler sa boisson.

Jean DE LA FONTAINE, *Le loup et l'agneau*

Le nord du Mexique constitue l'une des zones arides les plus étendues du continent américain. C'est aussi la « nouvelle frontière » du Mexique, la zone en développement rapide du fait des investissements importants réalisés par le secteur privé des pays du Nord (essentiellement les États-Unis), alléché par la conjonction d'une main-d'œuvre bon marché (7 à 20 fois moins chère que la main-d'œuvre déclarée aux États-Unis, suivant les secteurs d'activité) et de la proximité géographique. Cela étant, la proximité de la frontière fait aussi monter prix d'installation et coûts de main-d'œuvre sur le côté sud de la frontière, ce qui déplace vers le sud les zones d'établissement préférentielles

des investissements industriels à forte intensité de main-d'œuvre. Par ailleurs, cette frontière subit plus que toute autre zone d'Amérique latine la concurrence chinoise du fait d'un double dumping social et environnemental.

L'eau y est un enjeu important, car industries et zones urbaines entrent en concurrence avec l'agriculture, jusque-là principal secteur utilisateur des eaux de surface. Le défi est plus poignant pour le Mexique du fait de sa croissance démographique encore nettement supérieure à celle de son voisin du nord, et surtout compte tenu du fait que le Nord du pays est la principale zone d'expansion potentielle de son agriculture : 54 % des terrains peu pentus du pays s'y trouvent, mais ils ne disposent que de 7 % des eaux de surface pour être mis en valeur. Or l'agriculture sèche y est la plupart du temps impossible : en plaine, la pluviométrie est partout inférieure à 500 mm, le plus souvent à 300 mm, avec neuf mois de saison sèche.

Cela génère conflits et rancœurs tant entre les deux pays que, au sein du territoire mexicain, entre communautés rurales ou entre amont et aval, entre ville et campagne, etc. (voir aussi le chapitre 16).

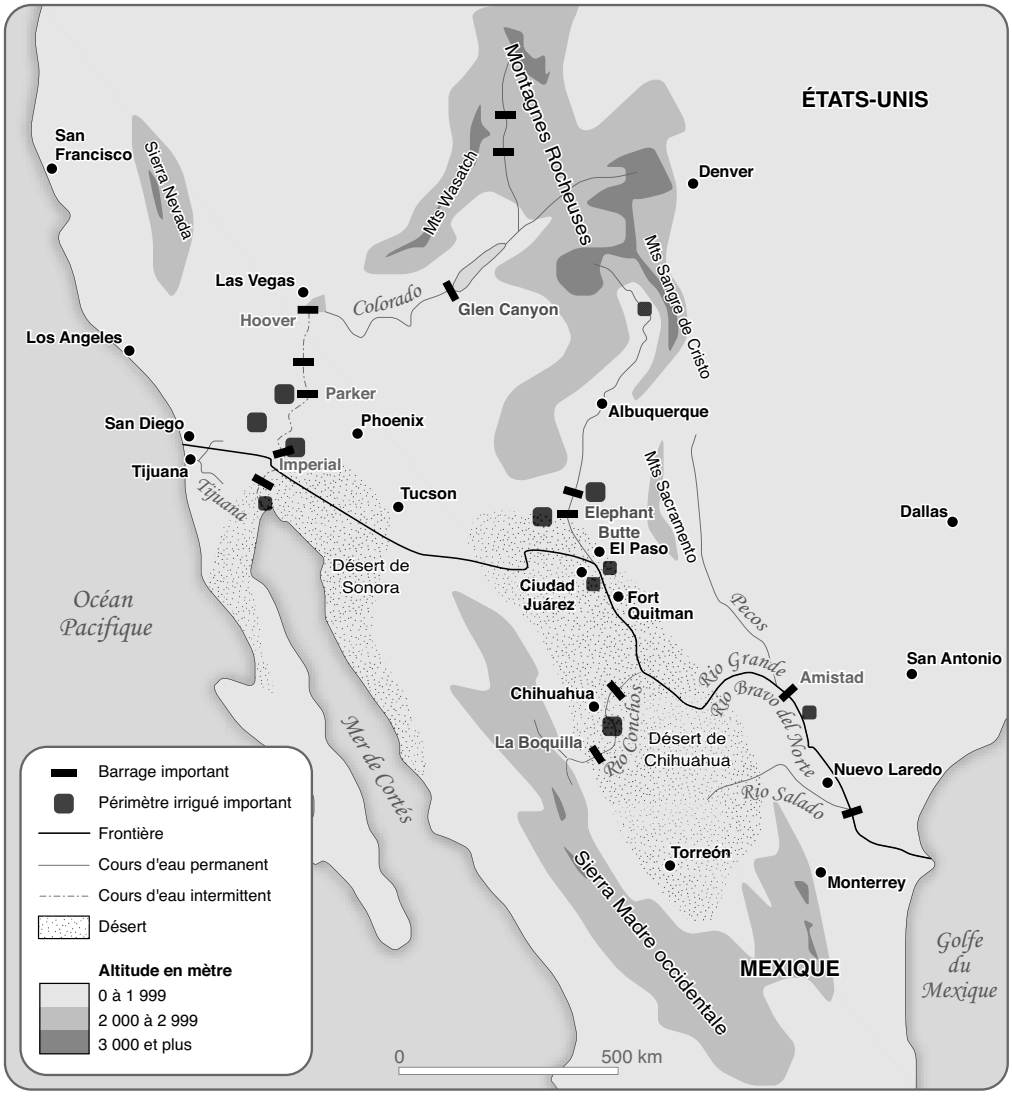
La frontière mexicano-étatsunienne est souvent symbolisée et caricaturée par le rio Grande, appelé rio Bravo del Norte au Mexique (voir la figure 15.1) ; c'est sa traversée qui transforme le migrant latino-américain clandestin en « *wet back* » ou « *mojado* ». Le fleuve forme intégralement la frontière entre le Texas et le Mexique, soit la moitié de la seule frontière terrestre entre le Sud et le Nord (2 000 km de El Paso au golfe du Mexique). Mais deux autres fleuves sont sources de conflits dans cette zone aride ou semi-aride qui comprend le plus grand (celui de Chihuahua) et le plus sec (celui de Sonora) des déserts nord-américains : le rio Colorado et le rio Tijuana[1].

Deux principaux types de tensions sont perceptibles :

- Conflits d'usage qualitatif sur le rio Tijuana :
  - eau industrielle à Tijuana, dans le secteur aval, juste avant l'embouchure ;
  - eau d'agrément (tourisme) à San Diego, à l'embouchure.
- Conflits sur la quantité et sur la qualité des eaux sur les rios Colorado et Grande, nés aux États-Unis ; on relève une très forte utilisation :
  - agricole (les deux cas) ;
  - urbaine (les deux cas aussi) ;
  - transfert vers d'autres zones urbaines (Colorado) ;
  - production hydroélectrique, et centres de récréation et attractions touristiques (surtout Colorado) ;
  - régulation du cours (écrêtement des crues, soutien d'étiage) dans les deux cas.

1. Luc Descroix, *Les conflits d'usage de l'eau au Nord du Mexique : une problématique multi-scalaire*, École thématique CNRS-SHS-SDU, Les Houches, 2000.

Figure 15.1.
Trois fleuves transfrontaliers : trois sources de tensions et de coopérations



Source : Luc Descroix, *Les conflits d'usage de l'eau au Nord du Mexique : une problématique multi-scalaire*, Publications de la MSH-Alpes, CNRS, Grenoble, 2000, p. 129-144.

Cela dans un contexte de fort développement économique des deux côtés de la frontière, dans une région où se heurtent, outre deux mondes économiques, deux types de mentalité et de culture, en voie d'assimilation mutuelle.

1. Le rio Tijuana : les effluents du Sud polluent le Nord !

Le rio Tijuana est un petit cours d'eau intermittent qui prend sa source au Mexique et se jette dans le Pacifique à la frontière, dans la baie de San Diego.

Bassin versant du rio Tijuana :
4 500 km² dont 73 % au Mexique et 27 % aux États-Unis

Les autorités américaines se sont inquiétées depuis les années 1960 de la pollution de l'eau de mer liée aux rejets d'effluents urbains et industriels non traités par la Ville de Tijuana ; l'implantation croissante des maquiladoras (usines sous douane) aggravait le problème. La plupart des habitants des bidonvilles et quartiers populaires de Tijuana étaient exposés à de dangereux niveaux de toxicité de l'air et leur eau potable était également polluée.

Tableau 15.1.
Les maquiladoras à Tijuana

Année	1974	1983	1989	1995	1995 dans tout le bassin versant	2000	2003	2003 dans tout le bassin versant
Nombre de maquiladoras	101	140	450	529	621	740	568	880
Effectifs des travailleurs	1 000	19 000	60 000	82 000	102 000	125 000	142 000	212 000

Cela occasionne le rejet de 50 000 m³ d'eaux usées par jour dans la baie de San Diego, l'une des plus touristiques de Californie ! En 1993, les plages du comté de San Diego ont été fermées durant tout l'été pour cause de pollution ; la fameuse Imperial Beach est même restée interdite à la baignade pendant plus de 200 jours d'affilée[2].

2. Ted Pauw, *Tijuana River Pollution*, Trade Environment Database, juin 1995, 8 p.

Un premier traité signé en 1965 entre le comté de San Diego et l'État fédéral mexicain laissait au premier l'entière responsabilité du traitement éventuel des eaux. Les Border Environmental Agreements furent signés en 1983 entre États-Unis et Mexique. Leur annexe n° 1, signée en 1985, a planifié la résolution du problème par la construction de stations d'épuration communes. Mais il a fallu attendre le Clean Water Act américain (1987) pour que la mise en œuvre du plan soit avalisée.

Le problème de pollution a de ce fait été en grande partie résolu depuis l'implantation d'une station d'épuration à La Joya, mise en service en 1991, et surtout d'un collecteur de dépannage inauguré fin 1996 permettant aux effluents de la ville de Tijuana d'être traités à nouveau à San Diego avant l'embouchure, en cas de problème sur la station mexicaine.

La loi mexicaine prévoyant que l'industriel pollueur doit être le payeur, les rejets devaient être traités par les investisseurs américains. Le projet a de ce fait été financé en grande partie par les Américains, conscients de ce que la pollution provenait en grande partie des industries polluantes installées par leurs investisseurs au sud de la frontière. Les autorités mexicaines n'ont eu à payer que 5 % environ des 400 millions de dollars nécessaires à l'équipement total.

2. Le rio Colorado : l'eau des Rocheuses n'atteindra pas la mer !

Le rio Colorado est l'un des cours d'eau les plus domestiqués du monde. La très forte utilisation de l'eau côté américain a conduit à un assèchement progressif du cours sur la section aval, devenu intermittent à partir de 1956.

◆ Bassin du rio Colorado

Superficie	636 300 km²
Longueur	2 334 km
Débit naturel	750 m³/s
Débit actuel à l'embouchure	< 35 m³/s
Principaux barrages et capacité	Glen Canyon : 33 km³ Hoover : 35 km³

Douze grands barrages réservoirs ont été construits côté américain dans le bassin du Colorado (capacité totale 73 milliards de m³) dont Hoover et Glen Canyon. Le premier a été construit au moment du New Deal et mis en eau en 1935. L'objectif de cet aménagement du fleuve était multiple, outre l'emploi d'une main-d'œuvre alors sans travail du fait de la grande crise : régularisation des débits et contrôle des crues ; stockage de l'eau à but domestique et surtout agricole dans cette région aride et semi-aride ; production d'électricité hydraulique.

L'aménagement permet l'irrigation de 650 000 hectares côté américain et mexicain et la production de 6 milliards de kWh (puissance installée 2 500 mégawatts).

Le partage des eaux entre États-Unis et Mexique a été déterminé par un traité de 1944, c'est-à-dire après la mise en eau de certains barrages côté américain, en particulier le barrage Hoover : le Treaty for Utilization of Waters of the Colorado and Tijuana Rivers and of the Rio Grande alloue au Mexique (dans le cas des deux plus grands fleuves, le Colorado et le Rio Grande, nés aux États-Unis) une certaine quantité d'eau garantie, sans évoquer la qualité de l'eau[3].

Mais dans les années 1950, l'intense développement du sud-ouest des États-Unis et l'accroissement des surfaces agricoles intensives irriguées a considérablement accru la demande en eau du Colorado ; cela a entraîné :

- d'une part, une diminution radicale des débits à l'aval, au point qu'en 1956, le Colorado n'apporta plus d'eau à la mer de Cortés (golfe de Californie) pendant tous les mois d'été ;
- d'autre part, une grave dégradation de la qualité des eaux, en particulier leur salinisation, du fait du drainage des périmètres cultivés où sont répandus de grandes quantités d'engrais et de produits phytosanitaires. Dès 1961, les autorités mexicaines ont donc protesté auprès des Américains du fait de la grave salinisation des eaux du Colorado, devenues impropres à l'irrigation[4].

Des négociations entre États-Unis et Mexique ont permis de régler le problème au plan légal : une station de traitement des eaux sortant des périmètres irrigués du Nouveau-Mexique et de Californie a remédié à ce problème dès 1971. Moyennant la construction de l'usine de dessalement de Yuma, qui traite les eaux du périmètre de Welton Mohawk et les rend « dessalées » au Colorado, la teneur en sel serait revenue à 240 ppm au lieu de 1 500 ppm dans les années 1960. Le sel est déversé par un canal directement dans le golfe de Californie. Le traité de 1944 est toujours en principe respecté, garantissant aux Mexicains un volume annuel de 1,85 milliard de m^3, soit 60 m^3/s, alors que le débit « naturel » à l'embouchure dans la mer de Cortés était de 750 m^3/s en moyenne. En fait, Bethemont (2000)[5] précise que ce débit minimal respecté était, dès la signature du traité, constitué essentiellement par les eaux de drainage des périmètres irrigués de la basse vallée du Colorado et de la Gila, son dernier affluent de rive gauche. Les agriculteurs du périmètre de Mexicali sont devenus les principaux concurrents de leurs collègues américains, après que les Californiens aient pendant des décennies trouvé que la mauvaise qualité des eaux côté mexicain leur épargnait d'avoir à concurrencer leur voisin du sud aux coûts de main-d'œuvre bien plus faibles (cela est illusoire car l'agriculteur américain est tellement subventionné que le surcoût

3. CRWUA (Colorado River Water Users Association), page Web de l'association sur les conflits et les réclamations, <http://crwua.mwd.dst.ca.uc/bor/crwua_bor.htm>, 1999.
4. Julie Ferguson, *Colorado River Water Dispute*, Trade Environment Database, septembre 1992.
5. Jacques Bethemont, *Les grands fleuves*., coll. « U », Armand Colin, 2000, p. 195.

en main-d'œuvre en est marginal). Par ailleurs, « les États-Unis ont "volé" le Colorado au Mexique avant tout pour irriguer les déserts de l'Arizona et de la Californie, mais une grande quantité d'eau sert à remplir les piscines de Los Angeles et les fontaines de las Vegas »[6].

Quoi qu'il en soit, la part d'eau attribuée au Mexique fait figure de portion congrue face aux 5,4 km³ (trois fois plus) acquis par la Californie, ou aux 2,4 km³ du Central Arizona Project ; en fait, les États américains se négocient les droits d'eau, les états « amont » du bassin du Colorado, bien pourvus, n'utilisant qu'une petite partie de leur quota, et vendant le reste aux États aval en pleine expansion économico-démographique (Californie, Arizona, Nevada)[7], ce qui fait qu'une guerre de l'eau sévit entre utilisateurs américains. « Aujourd'hui, les eaux du Colorado sont utilisées à 99 % par les Américains et l'on peut considérer comme réglé le contentieux avec le Mexique (qui n'a de toute façon pas d'autre recours que d'accepter le fait accompli)[8]. »

3. Grand pour le Nord, impétueux pour le Sud

Le rio Bravo del Norte, ou rio Grande est le plus long des deux grands fleuves, mais sa « traversée du désert » est bien plus longue, et son débit moindre que celui du Colorado. Il a justifié l'installation d'une série de « villes jumelles » dont la plus connue est l'ensemble El Paso-Ciudad Juárez. La gestion des eaux du bassin est rendue difficile par la rapide croissance des villes de part et d'autre de la frontière mais de manière plus spectaculaire au Mexique ; les dix plus grandes villes du bassin ont vu leur population totale augmenter de 117 % en 20 ans (1975-1995).

Le rio Bravo del Norte n'est fleuve frontière que depuis le traité de Guadalupe Hidalgo de 1848 qui avalisa la cession des territoires du Nord aux États-Unis et le rattachement du Texas, un temps indépendant, à ces derniers.

◆ Bassin du Rio Grande

Superficie	870 000 km²
Longueur	3 057 km
Débit naturel	600 m³/s*
Débit actuel à l'embouchure	85 m³/s
Principaux barrages et capacité	Elephant Butte (construit en 1916) Amistad

* estimation

6. Marq De Villiers, *L'eau*, Solin/Actes Sud/Léméac, 2000, p. 37.
7. Sandra Postel, *Pillar of Sand*, Worldwatch Institute, New York, 1999, p. 164-200.
8. Roger Cans, *La ruée vers l'eau*, Gallimard-Le Monde, Paris, coll. « Folio Actuel », 2001, p. 176.

La principale utilisation de l'eau y est agricole, et l'intégralité du volume disponible est déjà affectée ; de ce fait, on assiste à une salinisation des eaux et à un accroissement de leur teneur en pesticides. L'érosion dans le haut bassin, liée au surpâturage, accélère la sédimentation des barrages[9].

En aval du barrage d'Elephant Butte, un débit réservé de 31 m^3/s permet l'alimentation d'un périmètre irrigué côté texan ainsi qu'un débit d'étiage jusqu'à la recharge assurée par le rio Conchos, affluent de rive droite, venu de la Sierra Madre occidentale mexicaine ; 2,3 m^3/s sont également garantis pour l'alimentation d'un périmètre dans la vallée de Juárez, côté mexicain.

Par ailleurs, les villes de El Paso et de Ciudad Juárez pompent leurs eaux dans une nappe qui sera épuisée dans une trentaine d'années au rythme actuel d'utilisation. Leur croissance étant très forte, le volume d'eau dont dispose l'agriculture pourrait bien servir prochainement à l'alimentation des villes, comme c'est de plus en plus le cas dans toutes les grandes villes à forte croissance du sud-ouest des États-Unis (Phœnix, Albuquerque, Tucson, Las Vegas et surtout Los Angeles et San Diego), qui rachètent depuis plusieurs décennies les droits d'eau aux agriculteurs.

À 144 km en aval de Juárez-El Paso, Fort Quitman sert de point de référence pour les traités, en particulier le traité de 1944 entre les États-Unis et le Mexique ; en aval de ce point, en effet, le fleuve est considéré comme un fleuve international, ce qui fait que la gestion de ses eaux et de celle des affluents d'aval (les rios Conchos et Salado côté mexicain, le Pecos côté texan) se fait collectivement ; ainsi la *presa* La Boquilla, sur le haut Conchos, doit soutenir un débit d'étiage réservé au bas rio Grande. Bien que les débits soient faibles pour un fleuve de cette taille (seule la moitié du bassin participe à l'écoulement), 800 000 hectares sont irrigués dans le bassin versant du bas rio Grande, un peu plus de la moitié étant situés au Mexique.

Se posent aussi de graves problèmes de qualité d'eau : on retrouve la salinisation des eaux due aux périmètres irrigués texans, qui abaissent la qualité des eaux dont peut disposer le Mexique ; mais à terme le problème majeur est celui des effluents urbains, non encore traités, des villes de Ciudad Juárez et Nuevo Laredo au Mexique. Cela rappelle le problème du rio Tijuana, les eaux polluées concernant à nouveau, en aval, les villes et périmètres texans ; de plus, comme dans le cas précédent, la pollution est due en grande partie au développement des maquiladoras et à l'essor des villes qui s'en est suivi.

9. USGS-CERC, *The Lower Rio Grande Ecosystem Initiative.* Page de présentation du Columbia Environmental Research Center de l'USGS, <http://www.cerc.usgs.gov/lrgrei.lrgrei.html>, 1999.

Comme dans bien d'autres cas de par le monde, le seul gisement d'eau renouvelable est à présent une optimisation des eaux d'irrigation par l'introduction de techniques connues mais onéreuses, et surtout le rachat des droits d'eaux agricoles par les utilisateurs urbains ; en optimisant l'usage, ceux-ci produisent une bien plus grande valeur ajoutée par mètre cube d'eau consommé.

Conclusion

En fait, les Américains ont toujours eu une attitude assez arrogante et cynique vis-à-vis du problème de l'eau, pratiquant le contraire d'une gestion « patrimoniale » et d'une politique de bon voisinage ; et ce, dès le XIXe siècle, après la « cession » des états de l'Ouest par le Mexique. Les conflits ont d'abord éclaté au sujet du Rio Grande (la progression du front pionnier américain se faisait à partir de l'est), dont les eaux étaient détournées pour irriguer les pâturages, ce qui occasionna les premières protestations mexicaines. Mais c'est avec le Colorado que l'unilatéralisme hydrologique américain atteint son comble ; il ne reste plus au fleuve qu'un vingtième de son débit moyen naturel à son embouchure dans le golfe de Californie. Et malgré les traitements, cette eau est loin de sa qualité originelle. Certes, cela est aussi dû à l'irrigation du côté mexicain, où 200 000 hectares du plus sec désert mexicain (celui de Sonora) sont cultivés selon les mêmes méthodes et avec les mêmes intrants que les périmètres américains. Mais autant les États américains se vendent et se revendent, de plus en plus cher, les droits sur l'eau du Colorado, à travers une intense opposition ville-campagne, autant les Mexicains, totalement tributaires de la gestion des barrages américains, n'ont aucun moyen de s'opposer à la gestion catastrophique et vandale. Il est vrai aussi que dans une logique de frontière Nord-Sud, le Mexique a trop intérêt à céder sur ce terrain pour essayer de collecter le plus gros volume d'investissements américains : son agriculture a déjà été sacrifiée sur l'autel du néolibéralisme, et les haricots et le maïs consommés par les Mexicains viennent de plus en plus souvent des champs du « grand frère du nord ». Le Mexique table sur l'industrie et le tertiaire « délocalisés » pour fournir des emplois bien plus que sur une agriculture trop dépendante des faibles ressources en eau. Du reste, des points de vue économique et écologique, c'est un assez bon calcul à terme, puisque la consommation d'eau nécessaire à la création d'emplois et de richesses est bien moindre dans l'industrie que dans l'agriculture.

C'est à la fois le droit du plus fort qui s'impose (s'en étonnera-t-on encore ?), et puis des principes qui ont fait l'Amérique (du Nord !), comme celui du « *first in time, first in right*[10] », qui ont fait que celui qui s'approprie un bien en premier (de l'eau comme de la terre) en est légalement propriétaire. Le principe du « *use it or lose it* » est aussi typique d'une bande frontière ou pionnière, mais ce principe, discutable au départ, qui institutionnalise le gâchis et la surexploitation, menant à des « *dust bowls* »

10. Postel, Sandra, 1999. *Pillar of Sand*, Worldwatch Institute, New York, p. 238.

et à l'assèchement des cours d'eau, est-il un tant soit peu justifiable aujourd'hui ? On aboutit à pérenniser le principe qui a servi de fondement à la doctrine Harmon (du nom de l'attorney général qui a statué sur le conflit du Rio Grande en 1895), selon lequel les nations avaient l'absolue souveraineté sur les eaux traversant leur territoire sans aucune obligation vis-à-vis des voisins d'aval. Message complètement appliqué aux relations avec le Mexique, malgré quelques miettes concédées sur le tard, comme pour tenir compte de l'évolution des mœurs…

L'égalité dans les rapports Nord-Sud existe-t-elle entre le Mexique et les États-Unis ? ? Pas toujours. Les pannes d'électricité en Californie durant l'hiver 2000-2001 et la pénurie générale que connaît cet État depuis ont peu fait rire les partisans de la libéralisation de la distribution des biens et services, qui essaient de l'imposer à ceux qui n'en sont pas encore adeptes ; en effet, c'est justement la libéralisation du marché qui a conduit à la pénurie !

Heureusement pour la Californie, les voisins mexicains, dont la production et la distribution d'électricité sont étatiques (la Comisión Federal de Electricidad contrôle l'un et l'autre à 100 %), sont plus réactifs et sauvent depuis novembre 2000, chaque jour, la Californie du chaos en fournissant des milliards de kWh manquants. Mais ce n'est pas donnant, donnant. En mai 2001, les autorités de gestion du Rio Grande (Rio Bravo pour les Mexicains) se sont rendu compte que les périmètres irrigués mexicains étaient en train de dépasser leur quota d'eau fixés par les traités antérieurs. Bien que le périmètre de Matamoros (230 000 hectares principalement de sorgho) à l'embouchure du fleuve avait eu le volume d'eau nécessaire, en mars, pour la préparation des sols et des semis, et que, donc, les paysans avaient semé leur sorgho qui commençait à pousser en mai, il a été annoncé par la partie américaine que les eaux restantes devaient être réservées aux périmètres américains en vertu des accords internationaux. Ce qui était vrai en fait de volume. Donc, du 1er janvier au 30 juin 2001, le Mexique a préservé chaque jour au minimum 10 à 20 % du PNB californien, soit en cumulé une valeur ajoutée de 50 à 100 milliards de dollars, mais les paysans du Tamaulipas ont dû faire leur deuil de la production de sorgho, et ont dû être indemnisés par l'État mexicain. La perte n'est là que de 500 millions de pesos (soit environ 55 millions de dollars ou 64 millions d'euros !), donc le problème n'existe pas…. Pour les Américains, le problème se pose de manière différente : les Mexicains auraient délibérément, et ce, depuis 1992, début de la période de sécheresse actuelle, surconsommé l'eau du Rio Conchos, principal affluent fournisseur d'eau au bas Rio Grande, enfreignant ainsi l'accord bilatéral de 1944[11]. Cela étant, il n'y a plus d'eau dans les réservoirs mexicains.

11. Jim Yardley : « Water rights war rages on U.S.-Mexico border », *New York Times*, 28-29 avril 2002.

Bibliographie

Bethemont, Jacques, *Les grands fleuves. Entre nature et société*, Paris, Armand Colin, 1999.

Cans, Roger, *La ruée vers l'eau*. Paris, Gallimard-Le Monde, 2001.

CRWUA (Colorado River Water Users Association), Page web de l'association sur les conflits et les réclamations, <http://crwua.mwd.dst.ca.uc/bor/crwua_bor.htm>, 1999.

Descroix, Luc, *Les conflits d'usage de l'eau au Nord du Mexique : une problématique multi-scalaire*, Les Houches, École thématique CNRS-SHS-SDU, 2000.

Ferguson, Julie, *Colorado River Water Dispute,* Trade Environment Database, septembre 1992.

Pauw, Ted, *Tijuana River Pollution,* Trade Environment Database, juin 1995.

Postel, Sandra, *Pillar of Sand ; Can the Irrigation Miracle Last ?,* WorldWatch Institute, New York, Norton, 1999.

USGS-CERC, *The Lower Rio Grande ecosystem initiative,* Page de présentation du Columbia Environmental Research Center de l'USGS, <http://www.cerc.usgs.gov/lrgrei.lrgrei.html)>, 1999.

Yardley Jim, « Water rights war rages on U.S.–Mexico border », *New York Times*, 28 et 29 avril 2002.

Chapitre

16

Les conflits de l'eau au Nord-Mexique
Usage, appartenance et préservation des ressources en marge du désert de Chihuahua

Luc Descroix

Rien n'est plus souple et plus faible que l'eau,
mais pour enlever le dur et le fort,
rien ne la surpasse.
Et rien ne saurait la remplacer
Lao-tseu, Tao-tö king, LXXVIII

En décembre 2001, les bureaux de la Comisión Nacional del Agua (CNA) de Valle de Bravo (le bassin où Mexico s'alimente en eau, voir le chapitre 5), ainsi que d'autres dans la même région, ont été cernés et envahis par des forces de police, les archives et les ordinateurs fouillés et mis sous scellés ; les responsables sont accusés d'avoir vendu en sous-main des droits d'eau excédentaires. La France n'a pas le monopole de la corruption à tous les étages ; encore l'événement cité ici prouve-t-il que le Mexique et son nouveau pouvoir mènent la guerre à la corruption. Dans le nord du Mexique, on va s'intéresser de plus près à l'État de Durango, où des tensions à tous les niveaux apparaissent dans le contrôle de l'eau, plus rare ici, en bordure du désert de Chihuahua, que plus au Sud.

1. Une région dynamique dans un contexte aride

L'état de Durango n'a pas échappé, durant le long règne du parti « unique » le PRI (Parti révolutionnaire institutionnel !), à la corruption ; un gouverneur a assuré l'élection de son poulain et successeur, menacé électoralement par la vague « paniste » (de PAN[1] : Partido Acción Nacional) en offrant le territoire de la réserve de la Biosphère de la Michilia à des paysans pauvres en échange bien sûr de leur appui électoral. Ce genre de contexte réel est heureusement aussi rare que caricatural.

Globalement, avec des ressources se montant à 4 000 m^3/hab/an, le Mexique est assez peu pourvu en eau. De plus, les deux tiers nord du pays sont constitués de milieux arides ou semi-arides, ces paysages immortalisés par les westerns, dont beaucoup ont été filmés dans l'État de Durango. Aujourd'hui, il semblerait que certains déserts gagnent du terrain à cause d'une mauvaise utilisation des sols[2]. Quoi qu'il en soit, les problèmes posés par la ressource eau y sont anciens, et les situations conflictuelles ou tendues sont nombreuses.

Le sud du pays étant très montagneux, 55 % des terrains « cultivables » au Mexique se trouvent au nord ; mais 93 % de l'eau tombe au sud. Dans la partie méridionale, le problème majeur est celui de la ville de Mexico, dont l'approvisionnement en eau est chaque jour plus problématique ; le surpompage de la nappe a déjà provoqué un affaissement de 4 mètres du niveau topographique du centre de la ville. Les aqueducs qui l'alimentent vont chercher l'eau de plus en plus loin et de plus en plus bas sur le versant Pacifique, mieux arrosé, de l'Eje Volcánico Central. Par ailleurs les montagnes subissent une érosion intense du fait des pentes, des pluies intenses en saison des pluies, et des déboisements opérés dans des secteurs de plus en plus instables.

Mais le gros problème de l'eau au Mexique est le risque de pénurie, dans tout le Nord. Le nord du pays est de ce fait une zone de tensions en termes de gestion de l'eau, car il s'agit d'une gestion de pénurie dans une région économiquement et démographiquement dynamique à l'heure actuelle, ce qui signifie que la demande va forcément croître sensiblement dans les prochaines années.

Les situations tendues sont de divers types.

1.1. Conflits pour l'accès à la ressource elle-même

Comme dans de nombreux pays, et entre de nombreux pays, on retrouve le problème de l'approvisionnement :

- entre États-Unis et Mexique d'une part (très faible restitution des rivières coulant dans le territoire états-unien avant de passer au Mexique : Colorado, Rio Grande/Bravo del Norte ; voir le chapitre 15) ;

1. Le PAN est le parti de l'ex-président Vicente Fox, qui a remporté les élections en 2000, mettant fin à 71 ans de règne du PRI. Felipe Calderón, du PAN, lui a succédé en 2006.
2. Marq de Villiers, *L'eau*, Actes Sud, 2000, p. 111-112.

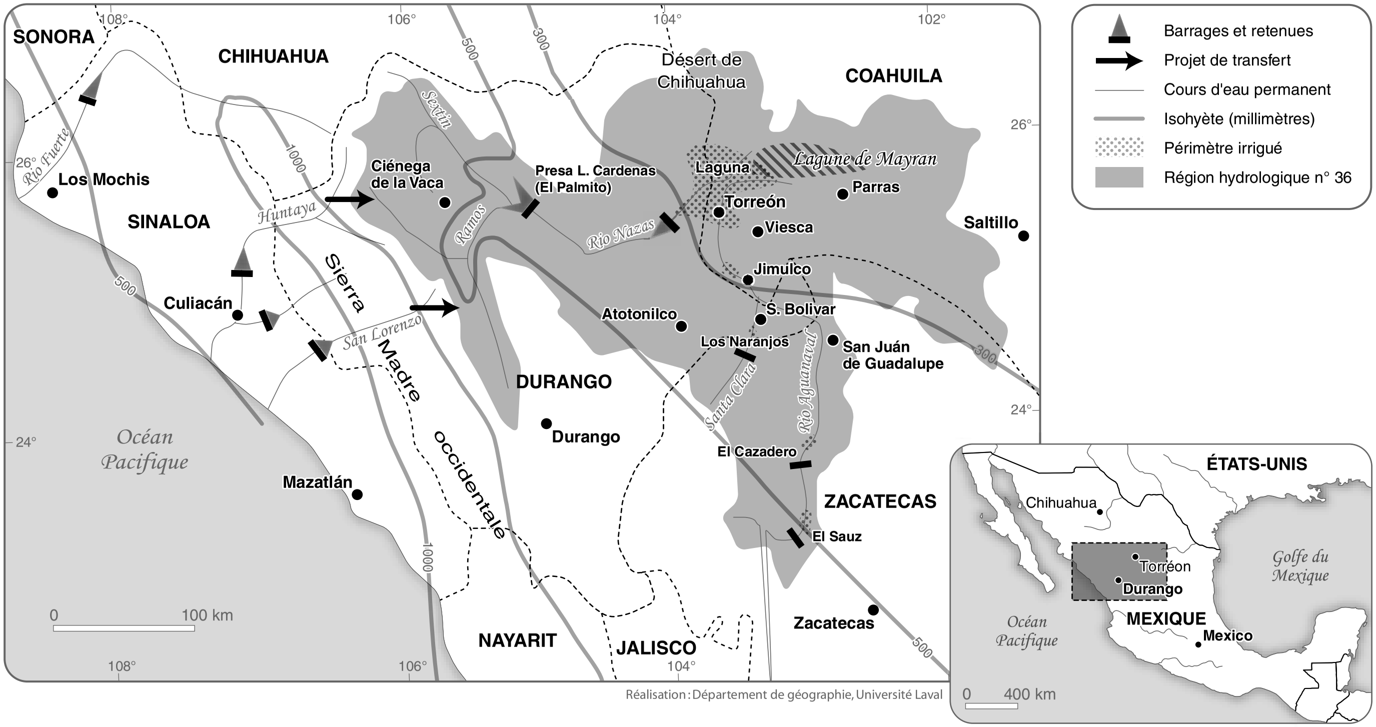
- à l'intérieur même du Mexique, conflits potentiels pour l'accès à la ressource, entre États. Ainsi, l'État de Durango a depuis une dizaine d'années un projet de transfert assez important, qui risque d'être peu apprécié par un des États voisins (figure 16.1). L'État de Durango est globalement assez favorisé, car il comprend un secteur important de la Sierra Madre occidentale, qui reçoit une pluviométrie correcte (de 500 à 1 700 mm selon les altitudes et les expositions). Étant à cheval sur la chaîne de montagnes, le territoire de l'État s'étend partiellement sur le versant Pacifique de la sierra, bien plus arrosé (800 à 1 700 mm par an) que le versant interne, tourné vers l'altiplano continental, abrité et sec (qui reçoit entre 500 et 900 mm par an). Paradoxalement, c'est le versant sec qui est plus peuplé, car le versant ouest humide est très escarpé et difficile d'accès ; seules quelques villes minières s'y sont installées au fond de vallées étroites.

Les autorités de l'État de Durango ont confié à un bureau français la réalisation des études sur un projet de transfert par tunnel d'une partie des eaux coulant en direction du Pacifique, vers le versant sec bien plus habité dans le territoire de l'État. Il s'agit de creuser une galerie de plusieurs dizaines de kilomètres de long depuis les hautes vallées des rios San Lorenzo et Humaya vers le bassin endoréique du Nazas, qui s'écoule vers le sud du désert de Chihuahua, dans l'ancienne lagune de Mayrán (figure 16.2). Mais seuls les hauts bassins du versant pacifique se trouvent dans l'État de Durango ; les cours d'eau s'écoulent, en aval, dans l'État de Sinaloa. Or, celui-ci est déjà équipé de plusieurs gros barrages réservoirs (notamment pour les périmètres de Culiacán et celui d'El Fuerte-Los Mochis. Donc les autorités du Sinaloa sont très inquiètes de ce projet qui risque de priver d'eau une région *a priori* favorisée du Mexique (le littoral est aride au nord, mais les premiers contreforts montagneux en arrière de la côte reçoivent de grandes quantités d'eau – entre 800 et 1 500 mm – en particulier au sud) mais sujettes à une forte variabilité interannuelle des pluies. Ainsi, durant la période de « soudure » de l'année 1994, très sèche partout au nord du Mexique, les réservoirs des barrages du Sinaloa ont été presque totalement vidés. On a là typiquement la situation de « l'avantage à l'amont » qui met l'État de Durango en position de force.

1.2 Conflits pour l'usage de l'eau : exemple de la région hydrologique 36

Le territoire mexicain a été divisé par la CNA (Comisión Nacional del Agua) en 37 « régions hydrologiques », correspondant à des bassins versants ou des ensembles de bassins. La Région hydrologique n° 36 correspond au bassin endoréique des rios Nazas et Aguanaval (figure 16.1). Le problème de l'usage de la ressource s'y pose à diverses échelles, et ce, avec d'autant plus d'acuité que la ressource est surexploitée depuis plus de 50 ans aujourd'hui. Le principal conflit d'usage concerne cette surexploitation : faut-il consacrer de l'eau non renouvelable à l'agriculture dans un pays du Sud où la croissance démographique est encore assez forte et la dépendance alimentaire

Figure 16.1.
État de Durango et Région hydrologique nº 36 : de l'importance d'être en amont



Source : Luc Descroix, *Les conflits d'usage de l'eau au Nord du Mexique : une problématique multi-scalaire*, Publications de la MSH-Alpes, CNRS, Grenoble. 2000, p. 129-144.

en augmentation ? Cela tant qu'il y aura de l'eau dans ces nappes à gros volume fossile mais à faible recharge ; ou bien faut-il d'ores et déjà sacrifier la production pour pérenniser la ressource et assurer aux générations futures un approvisionnement faible mais durable ? Pour le moment, c'est une logique « minière » qui prévaut : tant qu'il y a de l'eau, on la prend. On élude donc un conflit entre utilisation « minière » et gestion raisonnée et patrimoniale se souciant de la pérennité de la ressource.

Le bilan est effectivement très simple :

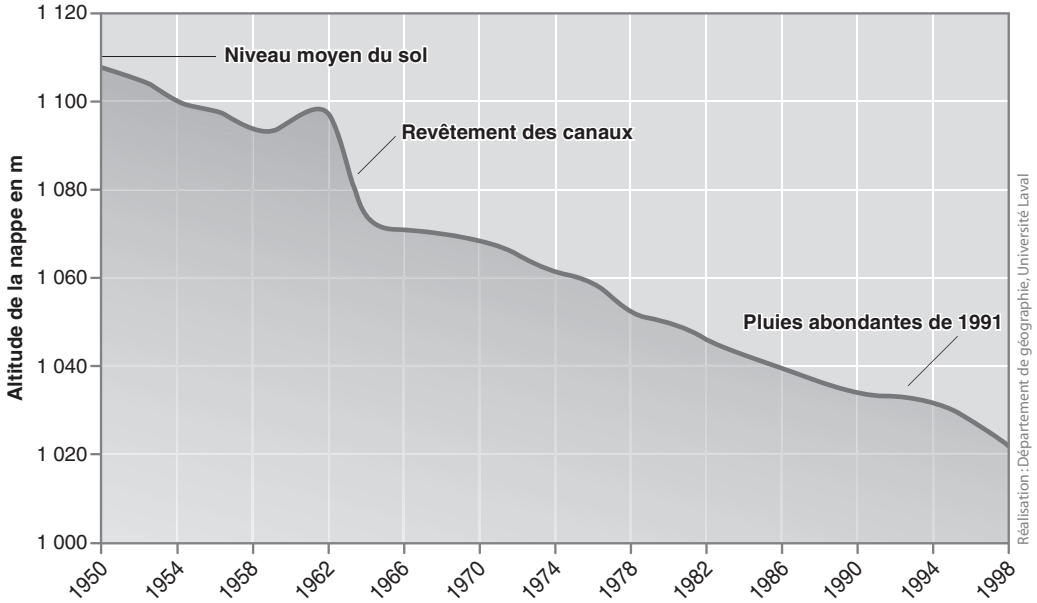
Bilan annuel de l'eau dans la Région hydrologique n° 36	
Entrées :	**31,0 km³ d'eau par an (précipitations)**
écoulements de surface	1,2 km³
recharge des aquifères	0,3 km³
Sorties :	**31,8 km³/an**
évapotranspiration	29,5 km³
consommation	2,3 km³
Déficit :	**0,8 km³/an**

Le déficit est pompé dans la nappe de la Laguna (figure 16.2), dont le niveau baisse en moyenne de 1,75 m/an depuis plus de 50 ans maintenant (Rigal, 1988[3] ; Gonzalez Barrios, 1992[4], Brouste, 1996[5]). Il faut noter que des données aussi globales sont en général faciles à obtenir. Cela dit, un responsable de l'organisme chargé de la gestion de l'eau au Mexique (la CNA) déclarait en juin 2001 en lançant un plan pour le renouveau du périmètre irrigué de la Laguna, que la recharge de l'aquifère était non pas de 300 millions de m³/an mais de 600 millions de m³/an. Comment, en dix années de sécheresse, la recharge a-t-elle pu doubler, alors que l'efficience de l'irrigation s'accroît ? Cette efficience traduit en effet la proportion de l'eau stockée en vue de l'irrigation qui arrive effectivement à la parcelle et à la plante ; l'inverse, c'est ce qui se perd en route, par évaporation et par infiltration. Comme la recherche d'une meilleure efficience se traduit par une baisse de la recharge (car on bétonne le fond des canaux pour perdre moins d'eau en route), on comprend mal comment celle-ci a pu augmenter. Il y a peut-être un problème d'information ou de désinformation.

Cela introduit un deuxième niveau de conflits : la ressource étant de plus en plus rare, elle est aussi de plus en plus chère (ne serait-ce que parce que, le niveau de la nappe s'enfonçant, le coût d'exhaure augmente rapidement). Et le temps passant, seuls les exploitants riches ont les moyens d'acheter l'eau à son prix de revient réel :

3. Guillemette Rigal, *Étude du problème de l'irrigation dans une région agricole du centre-nord du Mexique*, mémoire d'ingénieur INAPG, Paris-Grignon, 1988.
4. José-Luis González Barrios, *Eaux d'irrigation et salinité des sols en zone aride mexicaine : exemple dans la Comarca Lagunera*, thèse de l'Université Montpellier 2, 1992.
5. Laurent Brouste, *Hydrochimie et géochimie isotopique de la nappe phréatique de la Comarca Lagunera (Nord-Mexique),* thèse de l'Université Paris-Sud, 1996, 227 p.

Figure 16.2.
Le niveau de la nappe de la Laguna



Source : Documents de la Comisión Nacional del Agua, service public mexicain de gestion des eaux.

cela s'est déjà traduit, dans le périmètre irrigué de la Laguna par la faillite de nombreux *ejidos* (nom donné aux communautés agraires formées lors de la réforme agraire mexicaine en 1936), dont les terres ont été aussitôt rachetées par de grandes propriétés privées qui, elles, disposaient des capitaux nécessaires aux frais de pompage. Parallèlement, à l'intérieur même des *ejidos* en dissolution (une nouvelle réforme agraire adoptée en 1992 a doté les « *ejidatarios* » (paysans constituant l'*ejido*) qui le souhaitaient de titres de propriété), les paysans souhaitant quitter leur terre la vendent, et ceux qui avaient un droit d'eau vendent celui-ci aux propriétaires privés qui ont les moyens de les acquérir.

1.3. Conflit agriculture/demande urbaine (domestique et industrielle)

Enfin, ce conflit est latent aussi dans ce bassin endoréique ; mais surtout, il pose un grave problème de qualité, les eaux de pompage se dégradant du fait de la surexploitation (teneur en arsenic localement 50 fois plus élevée que la norme OMS), ce qui peut entraîner, en plus d'un grave problème sanitaire, une dégradation des sols mis en culture. Par ailleurs, les eaux usées sont déjà intégralement réutilisées dans l'irrigation, parfois sans recyclage ce qui a pu poser encore un problème sanitaire. Le conflit d'usage réside ici aussi entre conserver une ressource de qualité suffisante en petite quantité ou continuer à surconsommer en supposant qu'à l'avenir on saura pallier la dégradation de la qualité.

La situation s'aggrave lors des années sèches. La décennie 1990 a été globalement sèche, après l'exceptionnelle année 1991-1992 durant laquelle le barrage d'El Palmito, qui barre le Nazas et permet d'alimenter la Laguna en eaux gravitaires, a été rempli et où par deux fois, des lâchers un peu brutaux ont même provoqué des inondations dans l'agglomération de Torreón-Gómez Palacio. La saison des pluies 1992 a été très déficitaire et, depuis, seules les années 1993 et 1996 ont connu une pluviométrie normale. Les autres années ont eu des déficits de pluies allant jusqu'à 50 %. Les réserves en eau ont beaucoup souffert, la mortalité bovine s'est accrue fortement, les récoltes ont été très mauvaises (souvent, les semis n'ont même pas eu lieu). Dans certains villages (voir ci-dessous dans le municipio de San Juán de Guadalupe ; voir la figure 16.3), il n'y a plus d'eau. Dans d'autres, comme Mala Noche (au nord de la Laguna), les gens en furent réduits à boire l'eau de la mare, avec les vaches, les chèvres, les cochons, les poules et les canards…

2. Des problèmes

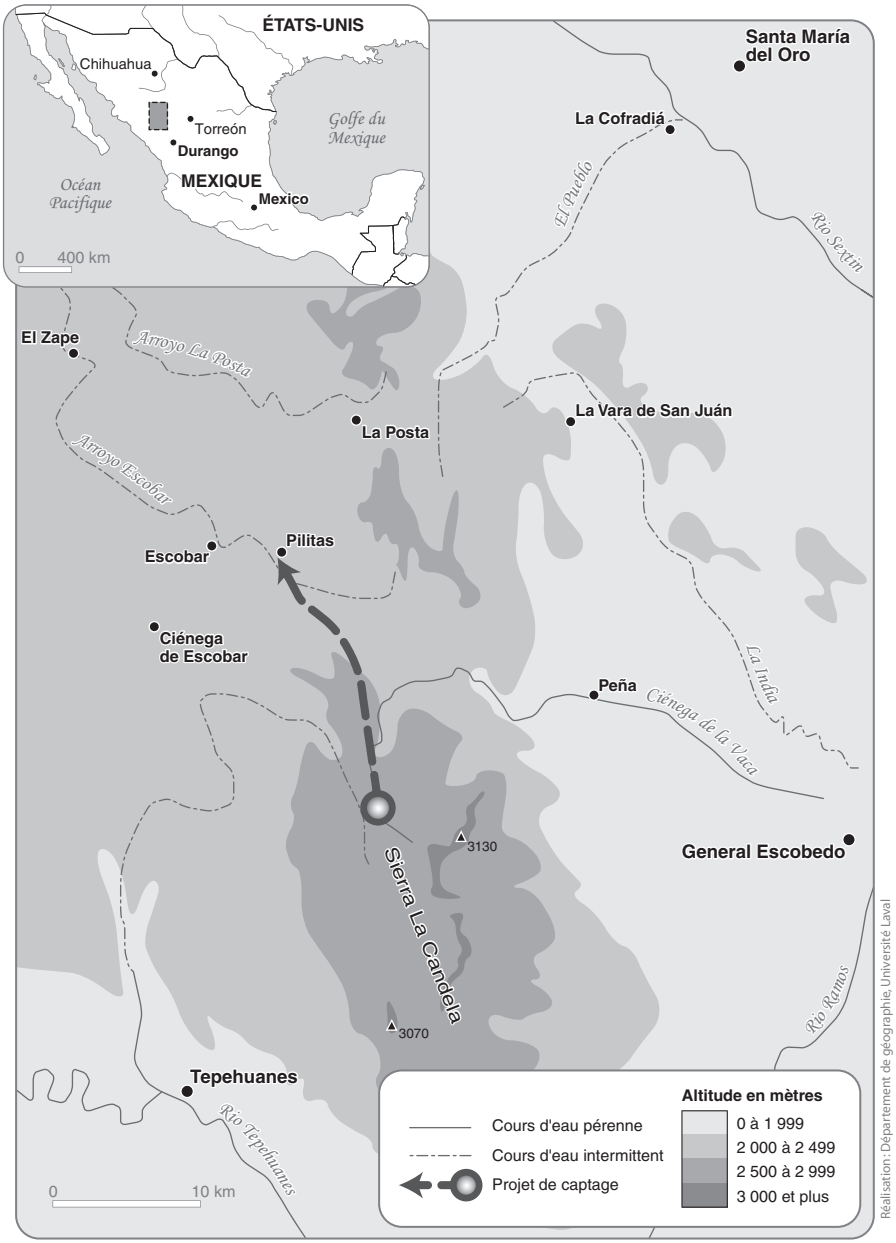
2.1. La langue de bois ?

Longtemps, les responsables mexicains de l'agriculture et de la gestion de l'eau ont fermé les yeux sur le problème de la surexploitation de la ressource, qui n'était pas politiquement abordable. L'agence de gestion de l'eau (CNA) pour la RH36 a laissé le surpompage de l'aquifère se perpétuer sans chercher vraiment ni à le freiner, ni à le contrôler. Il faut dire que le coton jusqu'aux années 1970, puis le lait, ont permis de bâtir une puissante industrie agroalimentaire qui fournit de nombreux emplois dans la Laguna, le périmètre irrigué qui dépend entièrement des eaux de gravité et des eaux de pompage.

La « langue de bois » n'est pas qu'une donnée politique à manier à la légère. Le problème social que poserait une réduction des activités agricoles guidée par le souci d'économiser la ressource est à prendre en considération. Cela étant, on a constaté que les données hydrographiques des deux stations contrôlant le Rio Sextín et le Rio Ramos, les deux branches amont du Rio Nazas (figure 16.1) étaient manquantes pour une période s'étendant de fin 1990 à la mi-1992, alors que les stations n'avaient connu aucune défaillance depuis leur création en 1970.

Or, durant cette période s'est produite la plus grosse crue du Nazas depuis celle de 1968, qui avait causé d'assez graves dégâts dans la Laguna. En septembre-octobre 1991 puis en janvier 1992 se sont produites en fait deux crues, qui ont provoqué des inondations dans les villes jumelles de Torreón (en rive droite, dans l'État du Coahuila) et Gomez Palacio (rive gauche, État de Durango), ainsi que dans de nombreux villages en aval, dans le périmètre irrigué (figure 16.1). Ces crues ont eu lieu à des périodes de l'année où elles sont rares. En effet, les pluies de fin de saison des pluies ne sont importantes qu'en cas de cyclone sur la côte pacifique, dont la queue

Figure 16.3.
Un microprojet de transfert de l'eau : l'hydropolitique à l'échelle villageoise



Source : Luc Descroix, *Les conflits d'usage de l'eau au Nord du Mexique : une problématique multi-scalaire*, Publications de la MSH-Alpes, CNRS, Grenoble, 2000, p. 129-144.

arrive à franchir la Sierra Madre ; en général, s'ensuivent alors des pluies peu intenses durant deux ou trois jours. Or en 1991, il y a eu plusieurs cyclones de ce type, et les terrains du haut bassin du Nazas étaient déjà saturés lors du dernier, ce qui a entraîné, sans que les précipitations ne soient très importantes, de forts coefficients d'écoulement. Les gestionnaires du barrage de El Palmito auraient alors mal anticipé le remplissage du barrage, ce qui les aurait obligé à ouvrir en grand les vannes de l'évacuateur de crues. La même situation s'est reproduite en janvier 1992, lorsque des pluies d'hiver de faible intensité mais abondantes (situation typique des années « chaudes » de l'ENSO, El Niño Southern Oscillation) ont à nouveau fait monter les eaux du Sextín et du Ramos ; faute de prédiction et d'anticipation, les vannes ont une fois de plus été ouvertes en catastrophe, et la Laguna a été partiellement inondée trois mois après la première inondation.

En fait, les données manquantes de 1990-1992 auraient purement et simplement été effacées des mémoires et enregistrements, pour cacher l'erreur de gestion du barrage El Palmito…

Ce type de « disparition » n'est pas l'apanage du Durango ; au début des années 1990, les ingénieurs responsables de la gestion des eaux dans l'État de Guerrero (sud du Mexique) ont produit un rapport pour la protection des habitations et des ouvrages d'art de la grande route côtière (la « costera ») de part et d'autre de la ville d'Acapulco. Ce rapport préconisait, au vu des volumes des crues extrêmes dans cette région annuellement touchée par des tempêtes tropicales et des cyclones, le redimensionnement de la plupart des ponts et digues de la région.

L'administration de l'État a alors demandé aux responsables de produire un autre rapport, officiel celui-là, dans lequel les données des volumes de crue décennale attendus étaient minorées, afin de ne pas avoir à reconstruire d'ouvrages.

De ce fait, de nombreux ouvrages ont été détruits lors du cyclone Paulina en 1997, et des quartiers ont été inondés faute d'avoir réalisé les travaux de protection suggérés dans le premier rapport, resté confidentiel.

Pour en revenir à la Laguna, on a noté dans les années récentes de nouvelles crues qui ont pu constituer une menace pour l'agglomération de Torreón-Gómez Palacio et le périmètre irrigué. En septembre 2008, des précipitations importantes ont failli nécessiter des lâchers du réservoir Lázaro Cárdenas (El Palmito), et ce, de nouveau en octobre 2009, et ont imposé un transfert rapide de l'eau du barrage amont vers le barrage aval (Francisco Zarco). En effet, dans les deux cas, des pluies importantes sont arrivées alors que les barrages étaient pleins, probablement en partie parce que les gestionnaires espéraient en vendre l'eau au marché parallèle lors de la soudure entre avril et août de l'année suivante. Le problème devient épineux car les barrages eux-mêmes souffrent d'un manque de maintenance : ils sont en grande partie colmatés par les alluvions et leur structure même commence à être âgée et dangereuse. Le barrage Lazaro Cardenas était plein lors de la période des cyclones de 2008 et 2009 (septembre-

octobre) ; par chance l'œil des cyclones n'est pas passé sur le bassin du Haut Nazas, évitant de peu le débordement par les déversoirs d'urgence (qui aurait dans ce cas pu menacer le barrage lui-même) du barrage, qui est toujours (en novembre 2009) à pleine capacité. En 2008, la CNA avait même déjà fait passer un message d'alerte aux habitants de la Laguna afin qu'ils se tiennent prêts à une éventuelle évacuation du fait de l'arrivée du cyclone Norbert (le 12 octobre), montrant l'imminence du danger. Il semblerait que l'appât de l'argent gagné à vendre l'eau stockée pour l'irrigation au marché noir l'emporte sur la vie des personnes menacées près des berges du rio Nazas. En octobre 2009, les gestionnaires ont rapidement transféré plus de 100 millions de m^3 d'eau du barrage amont, plein à 100 % (Cárdenas) au barrage aval (Zarco) qui ne l'était qu'à 65 %, devant la menace de l'ouragan Rick dont la trajectoire semblait mener droit sur le haut bassin du Nazas. Par chance, le cyclone, entré sur les côtes du Sinaloa le 21 octobre, a provoqué des inondations sur le versant Pacifique de la Sierra Madre, avec des pluies de plus de 300 mm en 48 h par endroits, mais n'a donné que de faibles précipitations sur le versant sous le vent, évitant peut être de sérieux problèmes aux vieux barrages du rio Nazas.

2.2. Un vrai problème social

Il ne faut pas non plus éluder le caractère plus politique et culturel que technique de certains comportements et, partant, des modes de gestion, dans la Laguna.

La Laguna a été pendant plus d'un demi-siècle vouée à la culture du coton, qui avait justifié la construction du barrage Lazaro Cardenas (Palmito) en 1946 et l'aménagement du périmètre irrigué de la Laguna. Cette région, bien que située en plein désert de Chihuahua (pluviométrie moyenne : 200 mm/an), est devenue dans les années 1970-1980 le premier bassin laitier du Mexique,. Elle est donc le siège de spéculations agro-industrielles intenses et rémunératrices ; chaque matin, des dizaines de doubles camions citernes transportant chacun 88 tonnes de lait partent par route vers Mexico et les autres centres de consommation du sud du pays. Les rendements laitiers sont bons (30-40 litres de lait/jour par vache) et les industries de transformation sont prospères.

Mais cette intensification a son corollaire en matière de ressource : il faut 1 000 litres d'eau pour produire un litre de lait. En effet, la production de la luzerne – principal fourrage utilisé – a lieu durant le cycle estival (mars-octobre), ce qui constitue un héritage : cette culture pourrait très bien se faire en hiver (ou être remplacée par d'autres fourrages d'hiver), mais le cycle des cultures date de l'ère du coton ; or cette plante ne pousse ici qu'en cycle d'été.

2.3. Mais aussi un problème technique

De plus, ce cycle oblige à tenir d'autant plus compte du problème des remontées salines liées à l'évaporation ; en effet, cette dernière est maximale en été, quand la température atteint et dépasse couramment les 40 °C. Or, le problème de tous les sols des régions

arides et semi-arides est que l'intense évaporation amène les sels du sol à précipiter en surface. L'irrigation est ici pratiquée par submersion, ce qui signifie que l'on épand l'eau (qui, bien que douce, contient aussi des sels dissous) dans les casiers irrigués (ici d'une taille moyenne de 1 à 2 hectares). Pour éviter la salinisation des sols, on pratique une suralimentation des sols et des plantes en eau, en fonction d'un « coefficient de lessivage » : bien drainés, ceux-ci sont lessivés des sels, ce qui évite la concentration de ces derniers. Tous ces éléments expliquent la très forte consommation d'eau. Cela conduit les agriculteurs de la Laguna à submerger les cultures de luzerne de 5 ou 6 fois 400 mm d'eau dans la saison, d'où d'énormes pertes par évaporation.

2.4. Une contrainte culturelle

Il faut aussi tenir compte de la mentalité pionnière des habitants du Nord-Mexique, lequel, bien que colonisé localement depuis le XVIe siècle (la plus vieille cave du continent américain se trouve à Parras, l'« oasis du Coahuila », entre Torreón et Saltillo), et occupé par des ethnies indiennes parfois sédentaires, a constitué une « frontière » à conquérir pour le Mexique indépendant ; dans la période postrévolutionnaire également, il offrait aux habitants des zones très peuplées du Sud et aux arrivants européens de grands espaces à occuper. L'esprit de la frontière se retrouve encore aujourd'hui chez nombre de responsables, et de grands propriétaires, qui pensent que le problème de l'eau n'existe pas : il y a de l'eau (en profondeur), on ne sait pas pour combien de temps encore, mais elle est là, donc on peut l'exploiter ; le futur ne fait pas toujours partie des soucis du présent.

3. Des solutions ?

3.1. Vers des solutions sur le plan technique et agronomique

Plusieurs améliorations sont pourtant envisageables :

- adoption de fourrages moins consommateurs d'eau ;
- adoption de cultures en général moins hydrovoraces : céréales ou arbres fruitiers ;
- cultures d'hiver : des fourrages d'hiver seraient moins consommateurs d'eau et limiteraient la salinisation des sols (évaporation réduite) ; mais aucun n'obtient de tels rendements que la luzerne en été ; donc cela aboutirait à une diminution de la production fourragère ;
- optimisation de l'irrigation, pour améliorer le rendement eau répandue/eau absorbée par la plante ;

- technification : dans certains cas et certaines cultures, on pourrait remplacer la submersion par l'aspersion, ou mieux, par l'irrigation au « goutte-à-goutte et la « fertirrigation » ; cela n'évite toutefois pas l'obligation de « suralimenter » les sols pour permettre leur lessivage-drainage et limiter leur salinisation.

Mais dans l'immédiat, aucune spéculation ne paraît aussi rentable, sur le plan des emplois comme sur celui des revenus, que l'élevage laitier intensif. Il y a un **risque social**, qui est celui de laisser sans emploi un grand nombre des personnes qui travaillent dans le riche secteur agro-industriel. Cependant, il y a à terme un problème de ressource grave, dans la mesure où les volumes d'eau de profondeur, ainsi que leur qualité, seront insuffisants ou trop chers d'accès, du fait de leur profondeur, ou du fait des coûts de traitement. Ce risque était limité jusqu'en 2000 par la très forte croissance de l'économie nord-américaine ; de nombreux emplois ont été créés, ce qui a pu entraîner même une tension sur les salaires et repousser le spectre d'un chômage massif. La baisse d'activité perceptible à partir de fin 2000 pourrait à l'inverse avoir des conséquences négatives, puisqu'elle se conjugue avec une ouverture encore plus grande des frontières de l'ALENA au 1er janvier 2001, et l'arrivée d'un nouveau président libéral à Mexico (pour la première fois depuis la Révolution). De fait, de septembre à décembre 2001, plus de 300 000 travailleurs mexicains ayant pour la plupart perdu leur emploi, sont rentrés au pays.

3.2. Vers une adéquation disponibilité/consommation, par l'offre et la demande ?

Il est indéniable que le fait de subventionner fortement les prix de l'eau d'irrigation conduit à des gaspillages ; cela s'est vu partout, tant en Inde qu'en Afrique du Nord (Tunisie, Maroc) et le Mexique n'y a pas échappé. L'eau est longtemps restée trop bon marché. La question n'est pas de savoir si l'eau doit avoir une valeur marchande comme tout autre produit ou matière première, mais de savoir si la faire payer peut en assurer un meilleur usage et en optimiser la gestion et la consommation. En gros, il semble que le fait que l'eau ait un coût presque nul est une invitation à la gaspiller. À la suite de la réforme agraire de 1992, qui est en fait avant tout une mise en pièce de la Réforme de 1936, une des décisions appliquées a été de faire payer l'eau à son juste prix. En réalité, il s'agissait de montrer une volonté d'abolir toutes les subventions dans l'espoir d'intégrer l'ALENA (dans laquelle seuls les États-Unis auraient le droit de subventionner leurs agriculteurs, qui rappelons-le, sont presque trois fois plus subventionnés que les agriculteurs européens en moyenne[6]). Le Chili et le Mexique

6. 7 700 € en moyenne pour un agriculteur américain contre 2 900 € pour un agriculteur européen (*Le Télégramme de Brest*, 3/12/1999) soit 2,66 fois moins. Bien que ce journal soit le reflet des pensées du lobby très puissant des paysans bretons, ces chiffres sont strictement exacts ; ils cachent par contre un exercice de statistique intéressant car l'agriculture américaine ayant des rendements très faibles, et les exploitations étant très grandes, la production américaine est également très subventionnée, mais l'hectare de terrain l'est bien moins que l'hectare européen.

font partie des rares pays ayant œuvré pour une « marchandisation » de l'eau, à avoir transformé les paysans de bénéficiaires de subventions en acheteurs d'eau. Le Mexique est d'après Postel (1999)[7] engagé dans la plus large opération de modification du régime des eaux au monde. Les droits payés par les agriculteurs pour accéder à l'eau représentaient 80 % du coût de revient en 1950, mais plus que 20 % en 1980. La crise du peso de 1982 a stoppé l'équipement de projets d'irrigation ; la superficie totale irriguée est alors de 5,3 millions d'hectares dont 3,3 sont des périmètres gérés par le secteur public. En 1996 la Réforme a bien avancé et 85 % de ce secteur public est désormais géré par des associations locales qui doivent aboutir à l'équilibre financier. Il semblerait que le système ait fonctionné, et le meilleur entretien des réseaux en serait, selon Postel (1999)[8] la meilleure preuve.

Le succès de cette politique de reprivatisation des terres, telle qu'elle a été voulue, est indéniable ; que cela soit en train de provoquer l'exode et le passage vers le secteur secondaire ou tertiaire parfois, le plus souvent dans le secteur informel, des millions d'anciens ejidatarios ne dérange personne. Au contraire, dans une logique libérale, on a en même temps « assaini » l'agriculture et libéré sa main-d'œuvre excédentaire pour les autres secteurs dont les salaires risquaient d'augmenter dans un premier temps aux États-Unis, puis au Mexique, par pénurie de demandeurs d'emploi. Cette réforme a assuré à l'ensemble de l'Amérique du Nord une main-d'œuvre docile et bon marché pour 2 ou 3 décennies.

Quoi qu'il en soit, une adéquation du prix de vente sur le prix de revient devait permettre de passer d'une économie minière à la prise de conscience de la pénurie. Cela se produira peut être « naturellement » du fait de l'accroissement du prix de la ressource. Jusqu'au début des années 1990, les agriculteurs du secteur ejidal (communautaire) étaient subventionnés et ne payaient pratiquement pas l'eau d'irrigation. Et le coût réel de l'eau était somme toute assez faible (tableau 16.1). À présent, dans le cadre de l'intégration du Mexique dans l'ALENA, les ejidos et les subventions ont disparu et, de plus, le prix de revient de l'eau a été multiplié d'un ou deux ordres de grandeur. De ce fait, beaucoup d'ex-ejidatarios (paysans travaillant dans les communautés) ont fait faillite, ou ont revendu leur terre ou leur droit d'eau à des propriétaires aux reins plus solides dont ils sont souvent devenus ensuite les ouvriers agricoles !

Socialement très coûteux, ce prix réel de l'eau entraînera-t-il une baisse de la consommation de l'eau ? Pour le moment, du fait de la série d'années sèches, le pompage des nappes n'a que très peu reculé (c'est la nappe qui compense les déficits en eau de surface), mais il est probable que les exploitants seront conduits à réduire ce poste, les gains de productivité ne pouvant absolument pas compenser la hausse des coûts. L'optimisation du rendement des eaux d'irrigation est à présent le seul gisement

7. Sandra Postel, *Pillar of Sand*, Norton-Worldwatch Books, New York, 1999, p. 246-248.
8. Sandra Postel, 1999, *op. cit.*, p. 246-248.

Tableau 16.1.
Prix de revient réel de l'eau de gravité et de l'eau de pompage (en dollars américains) par m³ et coût par hectare pour 1 500 mm d'apport

	1985		2000		2010	
Année	m³	hectare	m³	hectare	m³	ha
Eau de gravité	0,00002	0,3	0,0075	112,5	0,00395 (0,0063*)	56,3 (91*)
Eau de pompage à 100 m	0,00260	39	0,3	4 500	0,046 (0,051*)	720 (810*)

Les prix indiqués sont les prix officiels; pour 2010, les prix signalés (*) sont les prix réellement pratiqués dans les faits sur le marché en ce début 2010, les prix officiels n'ayant pas changé depuis la publication de la deuxième référence ci-dessous.

Données CNA, 2001, et Fortis Hernández *et al.*, « El mercado del agua en la Comarca Lagunera », dans González Barrios et J.L.I. Sánchez Cohen (dir.), *Manejo comparado de cuencas hidrológicas. Incertidumbre climática, vulnerabilidad ecológica y conflicto social*, Ed. de la Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, la Red Temática del Agua CONACYT y el INIFAP, Gómez Palacio Durango, 2009, 282 p.

d'eau à moyen terme; elle devrait progresser au fur et à mesure de l'accroissement des prix réels de l'eau dus au coût de l'exhaure d'eaux de plus en plus profondes. Par ailleurs, sur la dernière décennie les prix, même en peso mexicain, ont peu évolué: ils ont sensiblement augmenté pour les eaux de pompage et diminué pour les eaux gravitaires.

3.3. Conclusion et perspectives

En 2000, lors d'un colloque international sur les ressources en eau tenu à Gómez Palacio (État de Durango), un responsable politique a soulevé un tollé en disant que puisque la ressource était insuffisante vis-à-vis de la population, la solution était de limiter la population ou d'en déporter une partie. Il est bien sûr des ébauches de solution moins radicales, mais elles devront s'appuyer sur les faits suivants:

- la croissance urbaine est inéluctable et c'est elle qui aura priorité pour l'utilisation de l'eau; comme partout dans le monde et logiquement, l'eau potable a priorité sur toutes les autres; enfin, on s'achemine vers une utilisation optimale de l'eau en termes de valeur ajoutée produite par chaque mètre cube d'eau: les utilisations industrielles et tertiaires vont supplanter peu à peu l'utilisation agricole (ce qui permet au passage aux agriculteurs américains de vendre leurs produits au Mexique);
- une économie substantielle d'eau peut être réalisée grâce aux améliorations techniques évoquées;
- les « laguneros » comme d'ailleurs l'ensemble de la population mexicaine, qui connaît un très faible taux d'analphabétisme, vivent une rapide et profonde (et indispensable?) prise de conscience de la valeur de l'environnement en

général, de l'eau en particulier. Cela s'appuie sur un civisme et un volontarisme qui sont propres à la société et à la culture mexicaines, fruits d'une histoire ancestrale et de la solidité de la formation d'un État-nation basé sur de solides idéaux révolutionnaires.

4. Des exemples de conflits pour l'eau dans l'État de Durango

Plusieurs types de tensions peuvent naître, qui impliquent des territoires, des populations, des volumes d'eau plus ou moins grands. Les exemples qui suivent sont des exemples de conflits dus à l'eau ou à son usage, dans l'État de Durango ; ils montrent qu'il n'y a pas d'échelle à cette concurrence pour l'eau, et surtout qu'elle est susceptible d'apparaître même dans un contexte de déprise rurale, de dépopulation, voire d'exode généralisé.

4.1. *Ejido* contre *ejido* : La Ciénega de La Vaca

Les ejidos sont des communautés rurales créées par la réforme agraire (1936), aujourd'hui en voie de dissolution. Dans la Sierra La Candela (au cœur de la Sierra Madre occidentale, voir la figure 16.3), il n'y a qu'un seul cours d'eau permanent, bien alimenté : la Ciénega de la Vaca. Ses sources donnent en permanence un débit de plusieurs centaines de litres/secondes d'eau de très bonne qualité[9]. Ces eaux coulent naturellement vers l'est, permettant l'irrigation de plusieurs ejidos, en particulier Peña (300 habitants) ; or les habitants d'un autre ejido de la Sierra, celui de Pilitas (moins de 100 habitants aujourd'hui), situé plus haut, ont le projet de détourner le cours d'eau – qui naît sur un territoire fédéral – vers le nord, afin d'irriguer les champs de leur communauté, située plus haut que la première, mais dans une autre vallée. Ils envisagent pour cela de construire une conduite de 20 km en zone de montagne. Le village ne comprenant qu'une centaine d'habitants (!), l'investissement n'est éventuellement possible que grâce à l'argent des émigrés, très nombreux à travailler à Chicago, Las Vegas ou Los Angeles. Au plan du droit, les communautés qui souhaitent détourner l'eau « bénéficient » d'un vide juridique, car les terrains fédéraux sont en principe à tout le monde. Et surtout, ils comptent sur la tradition et l'usage qui veulent que celui qui trouve l'eau la prend et en profite ; ils comptent aussi sur l'absence d'autorité capable de réglementer ce genre de litiges ; au cas – peu probable heureusement – où ils mettraient leur projet à exécution, ils pourraient utiliser cette eau pendant des années avant que le litige ne soit résolu. À moins qu'il ne soit réglé entre-temps par des moyens peu légaux.

9. Luc Descroix, *Les conflits d'usage de l'eau au Nord du Mexique : une problématique multi-scalaire*, Publications de la MSH-Alpes, CNRS, Grenoble, 2000, p. 129-144.

4.2. Ranch privé contre *ejido* : Atotonilco

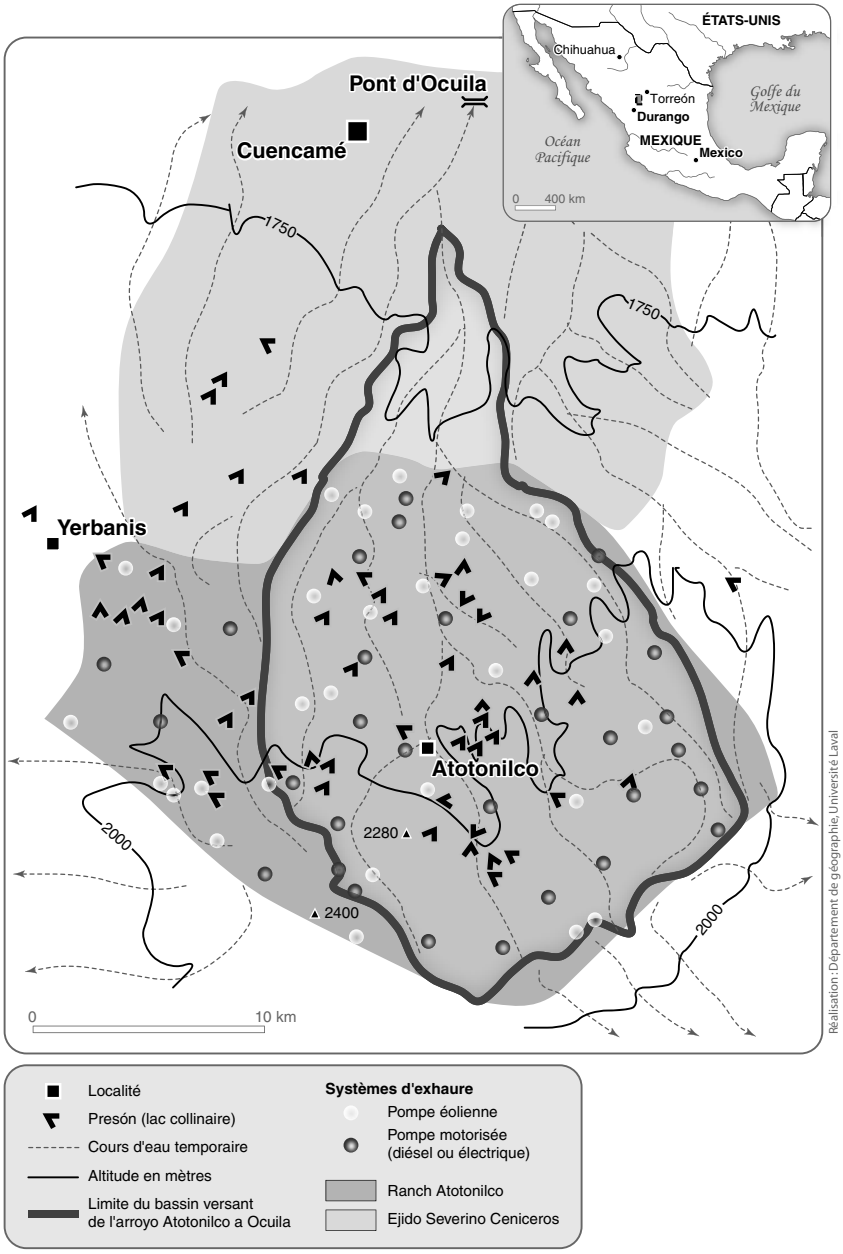
Le Ranch Atotonilco (figure 16.4) est longtemps resté un anachronisme au milieu des immenses zones de pâturages extensifs semi-arides du nord du Mexique. Il a été constitué dans les années 1920 (avant la réforme agraire) par un investisseur américain, sur 45 000 hectares.

L'un des buts de la réforme agraire de 1936 était de libérer des terres des grandes propriétés pour les mettre à disposition de petits paysans. L'application de cette réforme prévoyait, pour les zones consacrées à l'élevage, de limiter la surface maximale autorisée des propriétés privées à l'étendue nécessaire à l'élevage de 500 unités bovines (UB : équivalent tête de bétail adulte). Une commission technique (la COTECOCA, Comisión Técnica de Coeficientes de Carga de los Agostaderos), en principe impartiale, devait alors déterminer pour chaque zone la qualité des pâturages et donc la superficie nécessaire à l'élevage de chaque tête de bétail. Dans la zone de Yerbanis-Atotonilco (hauts plateaux étagés entre 1 800 et 2 200 mètres séparant les bassins du Nazas et de l'Aguanaval) le « coefficient de pâturage » a été fixé à 9 hectares par UB. L'extension maximale des propriétés a donc été limitée à $9 \times 500 = 4\,500$ hectares.

Le Ranch Atotonilco (45 000 hectares) était donc 10 fois trop étendu lors de l'application de la réforme agraire. Qu'à cela ne tienne, son propriétaire l'a divisé en dix parties égales de 4 500 hectares, encloses de murs de pierres sèches, attribuées effectivement à 10 propriétaires différents, tous de sa propre famille ! Comme les propriétaires absentéistes étaient susceptibles d'être expropriés, il a aussi fait construire et meubler dix maisons avec tout le confort, de manière à ce qu'il soit évident qu'il y avait bien dix propriétaires et qu'ils habitaient bien là. Aujourd'hui, depuis l'abrogation (en 1992) de l'article 27 de la constitution mexicaine qui instaurait la réforme agraire, le ranch n'est plus limité en superficie et pourrait même s'étendre si nécessaire. Car en fait, l'espace n'est plus limité : la plupart des ejidos sont dissous et de très nombreux ejidatarios préfèrent vendre et aller s'installer en ville, ce qui était le but de la nouvelle réforme : agrandir la taille des exploitations pour rationaliser et accroître la production, et surtout libérer 20 à 30 millions de paysans pour permettre le maintien de bas salaires dans le flanc sud de l'ALENA, condition indispensable à une bonne activité économique, en période de croissance (en limitant l'inflation par la pléthore d'offre de main-d'œuvre).

Mais aujourd'hui, le facteur limitant est l'eau. Or, au moment où la réforme agraire de 1936 a été appliquée, les propriétaires expropriés ont pu choisir quelles parties de leur propriétés ils garderaient. Logiquement, ils se sont défaits des terrains les moins productifs, les plus éloignés des points d'eau, les plus secs, ceux où les sols ou les pâturages étaient les plus pauvres. Dans le cas d'Atotonilco, la superficie a été épargnée par le stratagème évoqué.

Figure 16.4.
Ranch contre communauté rurale : Goliath contre David à Atotonilco

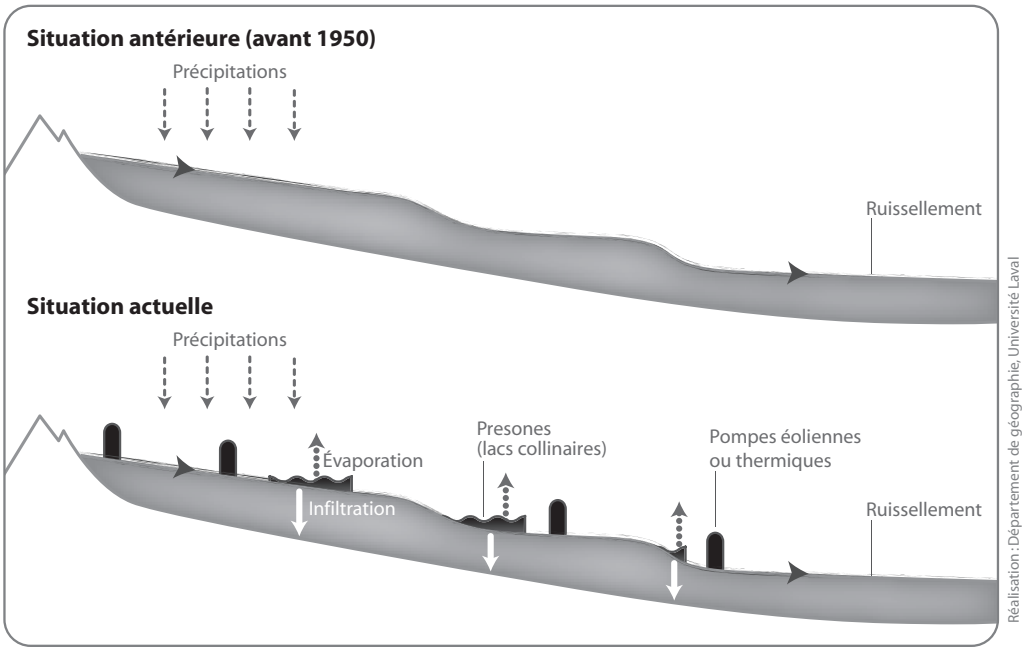


Source : Luc Descroix, *Les conflits d'usage de l'eau au Nord du Mexique : une problématique multi-scalaire*, Publications de la MSH-Alpes, CNRS, Grenoble, 2000, p. 129-144.

Le ranch privé est situé en tête du bassin de l'arroyo Cuencamé (figure 16.5). De ce fait, il contrôle les sources et est naturellement favorisé en termes de fourniture d'eau (de plus, situé plus haut, il reçoit aussi plus de précipitations). Par ailleurs, en quelques décennies, le ranch s'est équipé (Estrada, 1999)[10] :

- d'une cinquantaine de pompes pour alimenter les nombreux abreuvoirs avec l'eau souterraine ;
- d'une cinquantaine de « presones », petits lacs collinaires servant également à l'abreuvement ;
- d'un réseau de plusieurs dizaines de kilomètres de tuyaux permettant d'alimenter une centaine d'abreuvoirs (chaque ex-pseudo propriété a été à son tour divisée en dix enclos de capacité de pâturage similaires), limitant ainsi les distances que le bétail doit parcourir pour s'abreuver.

Figure 16.5.
Schéma du bilan hydrologique de la région d'Atotonilco



Source : Luc Descroix, *Les conflits d'usage de l'eau au Nord du Mexique : une problématique multi-scalaire*, Publications de la MSH-Alpes, CNRS, Grenoble, 2000, p. 129-144.

10. J.Estrada, *Importance et fonctionnement des petits barrages dans une zone semi-aride du Nord-Mexique*, Thèse de l'Université Montpellier 2, 1999, p. 55-86.

D'où un accroissement important de l'évaporation et de l'infiltration, mais une diminution spectaculaire des écoulements (voir la figure 16.5).

Par conséquent, il ne reste plus d'eau en aval, sur l'arroyo Cuencamé, pour les besoins de l'*ejido* Ceniceros, qui dépérit et s'est pratiquement vidé de ses habitants, ruinés par l'impossibilité d'abreuver le bétail et d'irriguer les cultures.

4.3. Ville contre campagne, présent contre avenir : le principe d'antériorité dans la Laguna

À l'échelle du périmètre irrigué de la Laguna, toute l'eau renouvelable du bassin est déjà utilisée, et la consommation est deux fois plus élevée que ce volume renouvelable. Le complément (soit plus de 1 km^3/an) est pompé dans la nappe phréatique, dont le niveau s'abaisse de 1,75 m/an, depuis plus de 50 ans ; la nappe est en moyenne à 100 m de profondeur, localement à 200 mètres (voir la figure 16.2).

Il y a conflit :

- **entre ejidos et propriétaires privés, pour les droits d'eau**

  Traditionnellement, et du fait que la réforme agraire de 1936 était destinée à les promouvoir, les ejidatarios disposaient de toute l'eau de gravité (en principe à peu près gratuite), les propriétaires privés devant eux se contenter de l'éventuel surplus des ejidos (les années abondantes) mais, essentiellement, pomper l'eau de la nappe. Cela explique la présence de plus de 3 000 puits dont plus de 2 500 sont encore en activité, dans le périmètre irrigué. Les ejidatarios, dans le cas de la Laguna, disposaient de 2 à 4 hectares en moyenne, la surface unitaire ayant été fixée (égale pour tous) en 1936 et ayant fluctué ensuite selon les ejidos puisque ceux ci se répartissaient la surface cultivée équitablement suivant le nombre d'exploitants ; tous les ejidos n'ayant pas le même comportement démographique, la surface unitaire n'était donc pas toujours exactement la même.

  Par ailleurs, les « *pequeños* » (petits propriétaires) avaient en fait des surfaces bien plus importantes. La taille maximale des tenures irriguées était de 150 hectares. Donc les « petits » avaient en fait de bien plus grandes surfaces d'exploitation que chaque ejidatario ; c'est ce qui leur donne aujourd'hui la possibilité de racheter terres et surtout droits d'eau (de l'eau de gravité, celle qui était jusqu'à présent bon marché) aux ex-ejidatarios qui décident de délaisser l'agriculture.

- **entre villes (en croissance) et campagne (très peuplée du fait de l'irrigation)**

  Dans ce cas, c'est évidemment la ville et l'industrie qui à terme sont gagnants. Tout comme les villes du Sud-Ouest américain sont en train de racheter les droits d'eau aux agriculteurs, ici la demande urbaine sera satisfaite en priorité. Un simple calcul économique dicte ce choix : un mètre cube d'eau consommée

en ville permet la création d'une valeur ajoutée bien supérieure à celle des activités rurales, fussent-elles laitières. Encore faudra-t-il tenir compte du fait qu'une grande partie de l'industrie est basée justement sur la transformation et le conditionnement de produits agricoles.

- **entre présent (consommer l'eau tant qu'il y en a) et avenir (préserver la ressource)**
- **entre amont et aval**

En effet, les habitants de la Sierra Madre, d'où proviennent toutes les eaux de surface, envisagent d'en utiliser une partie sur place.

De fait, une zone **amont** peu peuplée peut-elle indéfiniment être destinée à pourvoir de l'eau aux zones **aval** plus peuplées et dépourvues de ressources en eau ? Cette configuration est typique des zones arides et semi-arides du Sud, où les eaux sont exogènes et les approvisionnements dépendants des secteurs amont en général montagneux ; ce cas de figure se retrouve sur tous les continents : huertas espagnoles, oasis du sud de l'Atlas en Afrique du Nord, Mésopotamie, Iran, Asie Centrale, Pendjab, grands fleuves sahéliens issus du Fouta Djalon, oasis des piedmonts argentins, chiliens et péruviens des Andes, et périmètres irrigués du Nord-Mexique et du sud-ouest des États-Unis.

Mais, peu peuplée et mal gérée en élevage bovin extensif (le surpâturage est généralisé et reste la règle malgré une rapide dépopulation), la Sierra Madre pourrait très bien devenir une région d'agriculture intensive du fait de ses versants peu pentus et de ses ressources en eau. Et l'eau consommée sur place ne serait évidemment pas disponible en aval. Or, il y a déjà des tensions sur la ressource dans la zone amont (voir plus haut, le cas de l'arroyo Ciénega de la Vaca). Cela étant, la sierra se vide de sa main-d'œuvre jeune, qui préfère s'exiler à Las Vegas ou Chicago ; elle ne prend donc pas du tout le chemin d'une intensification des cultures.

Le **principe de l'antériorité** joue ici en faveur de la Laguna, exploitée plus tôt (dès le début du XXe siècle, et surtout après la mise en eau du barrage Lázaro Cárdenas en 1946. Les communautés rurales de la Sierra datent pour la plupart des années 1960 (la première a été constituée en 1948).

- Mais le principe de l'antériorité n'a pas été respecté dans le cas de l'autre émissaire de cette plaine endoréique ; la lagune de Viesca, au sud, était alimentée naturellement par le rio Aguanaval, qui apportait avant aménagement 11 % des volumes d'eau de surface arrivés dans la dépression (130 millions de m^3 sur un total de 1 200). Jusqu'aux années 1970, Viesca était une oasis assez prospère malgré l'irrégularité des apports, et réputée pour ses dattes ; dans la partie la plus proche de l'arrivée de l'Aguanaval dans la dépression, un périmètre irrigué avait été installé, s'intégrant dans la continuité du reste du périmètre de la Laguna, et le coton, puis la luzerne, ainsi que des noyers, y furent cultivés durant plusieurs décennies.

En amont, la vallée de l'Aguanaval est large et comportait déjà quelques petits périmètres (Jimulco, San Juán de Guadalupe sur le cours principal, Simón Bolivár sur le Santa Clara, son principal affluent de gauche) qui s'approvisionnaient en eau dans l'Aguanaval sans équipement majeur (en général, seulement un seuil, qui permettait d'alimenter un canal) ; plus en amont, les terres fertiles des hauts plateaux situés aux confins des États de Durango et Zacatecas étaient cultivées en culture pluviale, avec de très faibles rendements (la pluviométrie moyenne est aux alentours de 400 à 500 mm avec une très forte irrégularité interannuelle). Peu à peu, le haut cours de l'Aguanaval a été équipé de barrages destinés à y permettre l'installation de périmètres irrigués (figure 16.1) : El Sauz en 1968 et El Cazadero en 1978, sur l'Aguanaval, Los Naranjos en 1991 sur le Santa Clara. De plus, le périmètre de Jimulco, immédiatement en amont de la Laguna, s'est développé peu à peu devant l'irrégularité et la rareté croissantes des apports à la Laguna (des parcelles irriguées par pivot central y ont aussi été installées à la fin des années 1980)[11]. De ce fait, il n'y a plus d'apports de l'Aguanaval à la Laguna depuis 1990, ce qui a ruiné l'agriculture de son secteur Sud-Est, celui qui dépendait de cette rivière. Les nappes étant profondes et les communautés pauvres, le pompage n'a pas pu se substituer à l'irrigation gravitaire.

On peut donc dire que dans ce cas là, les secteurs amont (en grande partie situés dans l'État de Zacatecas) ont aménagé le cours de l'Aguanaval sans concertation avec les secteurs aval. Ceux qui sont situés dans la vallée immédiatement en amont de la dépression, entre les chaînes bordières de la Laguna (en partie dans l'État de Durango) s'en sont sortis en augmentant la part du pompage, par contre l'oasis de Viesca (État de Coahuila) n'a pas supporté le déficit ; seuls quelques dattiers y sont encore irrigués, avec de l'eau profonde.

4.4. Dans le désert, un conflit de plus en plus aigu pour la survie : San Juán de Guadalupe

Dans les zones arides et semi-arides bordant au sud le désert de Chihuahua, les villages situés autour de Sán Juan de Guadalupe (État de Durango) connaissent depuis 4 années une terrible sécheresse[12] ; les sources tarissent, les plans d'eau sont secs depuis longtemps ; les 350 habitants du village de Cipriano se rendirent compte durant l'hiver 1999-2000 que tous leurs puits et réservoirs étaient secs. Plus personne n'avait d'eau. Ils sont allés de ce fait au village voisin de Siete Zacates (10 km) où personne n'a voulu les laisser prendre de l'eau, leur disant qu'ils en trouveraient à San Juán de Guadalupe,

11. Didier Gallard, « L'exemple du périmètre de Jimulco dans le bassin endoréique de l'Aguanaval, Nord du Mexique », Mémoire de mastère *Maîtrise de l'eau pour le développement*, Engref, Montpellier, 1993, 72 p.
12. Alejandro Almazán, « Sans eau, tu as des flammes dans les pieds », article de *Milenio*, paru dans *Courrier international*, nº 507, 2000.

le chef lieu de la commune, à 23 km. Là, ils purent acheter de l'eau à 100 pesos (soit 12 €) le baril de 100 litres (le prix de l'eau selon la CNA, est de 1 peso par mètre cube !). Un village situé à une heure de route a accepté de leur céder de l'eau… salée ! Le rio Aguanaval n'ayant plus d'eau non plus, les cultures sont impossibles ; l'alimentation des enfants étant déficiente, ceux ci sont atteints par la pellagre ; la seule solution est l'exode, et le village a commencé à se vider.

Dans la région de Saltillo (Coahuila) où la pluviométrie moyenne est aussi de 300 mm, les gens peuvent au moins aller vers les villes, comme à El Canelito, village situé près de la route de Mexico à Monterrey. En 1998, les enfants de 4 ans n'y avaient encore jamais vu la pluie[13].

Conclusion

On assiste ainsi, en même temps qu'à l'ouverture économique du pays sous la poussée néolibérale, à la marchandisation de l'eau ; ce qui est rare est cher, donc le fait que des paysans vendent à d'autres paysans plus pauvres de l'eau non potable à 1 peso (soit 0,12 €) le litre n'a pas semblé surprendre les autorités mexicaines ni l'organisme gérant les ressources en eau. Il est vrai que cette « ouverture » politique a pour objectif d'en finir avec le système communautaire justement pour libérer de la main-d'œuvre pour l'économie urbaine, tertiaire et industrielle. Tout semble donc fait, sinon pour que les paysans migrent vers la ville, au moins pour arrêter de les fixer dans des zones rurales où leur approvisionnement en eau est problématique.

Dans ce contexte d'arrêt des subventions aux petits agriculteurs, le prix de l'eau devient prohibitif pour eux, mais pas pour les ranchs et anciens « pequeños propietarios » devenus grands et qui peuvent racheter terres, droits d'eau et tours d'eau aux ex-*ejidatarios* partis grandir le prolétariat urbain.

Dans la Sierra par contre, l'afflux de capitaux des émigrés permet de maintenir au moins une ou deux personnes par famille, avec les troupeaux, et de leur assurer un niveau de vie décent. Les investissements pourraient croître pour faire de cette chaîne de montagne, du moins dans l'État de Durango, une zone d'élevage extensif sur un territoire en partie resté communautaire, et divisé pour le reste en moyennes propriétés viables même au sens nord-américain du terme. Pour y parvenir, il faut toutefois revoir complètement la gestion des pâturages et des points d'eau ; en effet l'évolution profonde des états de surface dans la Sierra a déjà modifié sensiblement le régime des cours d'eau[14]. Les éleveurs doivent donc en priorité optimiser l'occupation

13. Yves Hardy, « Los olvidados des terres arides », *Croissance*, n° 415, 1998.
14. David Viramontes, *Comportement hydrodynamique du milieu dans le haut bassin du Nazas (Sierra Madre occidentale, Mexique). Causes et conséquences de son évolution*, Thèse de l'Université Joseph Fourier, Grenoble, 2000.

des sols pour éviter le surpâturage et ses conséquences hydrologiques[15]; il en va de leur avenir mais aussi de l'approvisionnement en eau des zones en aval, à commencer par la Laguna.

◆ La Ley de Aguas nacionales (Loi sur les Eaux nationales)

En avril 2004 a été adoptée la *Ley des Aguas nacionales* qui annule les lois antérieures et calque la gestion de l'eau au Mexique sur un modèle proche du modèle adopté en France en 1964 puis 1992. Le vote de cette loi a été retardé de longues années par les problèmes posés au Mexique et entre le Mexique et les États Unis, par les années de sécheresse qui se sont succédé depuis 1992.

Cette loi arrive à point nommé dans une période où la rareté de l'eau est bien entrée dans la conscience des responsables et de la plupart des usagers; le prix de l'eau a été sérieusement relevé et en particulier pour le secteur agricole, où il était auparavant symbolique, constituant une véritable subvention aux paysans pauvres; nombre de ceux-ci, en particulier les membres des ejidos, sont appelés à quitter la terre, faute de moyens pour la travailler. Mais la hausse du prix a déjà permis une forte diminution des gaspillages.

On expose ci-dessous les principaux articles de cette nouvelle loi:

Article 1: « la présente loi réglemente les eaux nationales; elle s'applique à tout le territoire national, ses dispositions sont d'ordre public et d'intérêt social; elle a pour objet de réglementer l'exploitation, l'usage ou la mise à profit de ces eaux, leur distribution et contrôle, ainsi que la préservation de sa quantité et sa qualité en vue d'un développement intégral durable ».

Article 2: « les dispositions de cette loi sont applicables à toutes les eaux nationales, qu'elles soient de surface ou de profondeur ».

Article 4: « l'autorité et l'administration en termes d'eaux nationales incombe au gouvernement fédéral ».

Article 5-2: « Le gouvernement fédéral favorisera la participation des usagers dans l'administration des eaux ».

Article 6-1: « l'exécutif fédéral doit réglementer par bassin hydrologique et par aquifère, l'usage ou la mise en valeur des eaux; la durabilité des milieux et des ressources doit être assurée à l'échelle de ces bassins versants ».

Article 6-8: « l'exécutif fédéral doit adopter les mesures nécessaires à la réalisation des accords internationaux en termes d'eaux, dans l'intérêt national, régional et public. »

Article 7-1: « est déclarée d'intérêt public la gestion intégrée des ressources en eau… »

Article 7 bis 1: « sont déclarés d'intérêt public le bassin versant et l'aquifère comme l'unité territoriale de base pour la gestion de l'eau ».

Article 7 bis 6: « sont déclarés d'intérêt public, la prévention, la conciliation, l'arbitrage et la résolution des conflits en matière de gestion de l'eau ».

Article 9: « la Comisión Nacional del Agua a pour objet d'exercer ses attributions comme autorité en matière de gestion de l'eau et doit constituer l'organe supérieur à caractère technique, normatif et consultatif de la Fédération, en termes de gestion intégrée des ressources en eau ».

Article 13: « la Comisión, avec l'accord de son conseil technique, établira les conseils de bassins, organes collégiaux d'intégration mixte; les conseils de bassin ne sont subordonnés ni à la Comisión ni aux autres organismes de bassin ».

15. Luc Descroix et Jean-François Nouvelot, *Escurrimiento y erosión en la Sierra Madre occidental*, Orstom/Cenid-Raspa, folleto cientifico, nº 7, Gómez Palacio, 1997, 50 p.

Bibliographie

Almazán, Alejandro, « Sans eau, tu as des flammes dans les pieds », article de *Milenio*, paru dans *Courrier international*, nº 507, 2000.

Brouste, Laurent, *Hydrochimie et géochimie isotopique de la nappe phréatique de la Comarca Lagunera (Nord-Mexique)*, Thèse de l'Université Paris-Sud, 1996.

de Villiers, Marq, *L'eau*, Paris, Actes Sud, 2000.

Descroix, Luc, *Les conflits d'usage de l'eau au Nord du Mexique : une problématique multi-scalaire*, Les Houches, École thématique CNRS-SHS-SDU, 2000.

Descroix, Luc et Jean-François Nouvelot, *Escurrimiento y erosión en la Sierra Madre occidental*. Orstom/Cenid-Raspa, publication scientifique, nº 7, Gómez Palacio, 1997.

Estrada, Juan, *Importance et fonctionnement des petits barrages dans une zone semi-aride du Nord-Mexique*, Thèse de l'Université Montpellier 2, 1999.

Gallard, Didier, « L'exemple du périmètre de Jimulco dans le bassin endoréique de l'Aguanaval, Nord du Mexique », Mémoire de mastère en *maîtrise de l'eau pour le développement*, Engref, Montpellier, 1993.

González Barrios, José-Luis, *Eaux d'irrigation et salinité des sols en zone aride mexicaine : exemple dans la Comarca Lagunera*, Thèse de l'Université Montpellier 2, 1992.

Hardy, Yves, « Los olvidados des terres arides », *Croissance*, nº 415, 1998.

Rigal, Guillemette, *Étude du problème de l'irrigation dans une région agricole du centre-nord du Mexique*, Mémoire d'ingénieur INAPG, Paris-Grignon, 1988.

Viramontes, David, *Comportement hydrodynamique du milieu dans le haut bassin du Nazas (Sierra Madre occidentale, Mexique). Causes et conséquences de son évolution*, Grenoble, Thèse de l'Université Joseph Fourier, 2000.

Chapitre

17

Sur les rives du Sénégal
L'eau et le riz dans la gestion du territoire

Luc Descroix

L'eau est la cause matérielle de toute chose.
Thalès DE MILET (624-548 av. J.-C.)

Au Sénégal, les régions les plus humides se trouvent au sud du pays, et en particulier en Casamance, cette région coupée du reste du pays par la présence de la Gambie, encastrée dans le territoire sénégalais. Ces terrains, les plus facilement cultivables sans irrigation, attirent les populations des autres régions, mais sont malheureusement en partie gelés et stérilisés par la présence de mines antipersonnelles posées par plusieurs des acteurs du conflit casamançais, en particulier le long de la frontière bissau-guinéenne (la région est depuis 1982 une zone d'insécurité liée aux combats opposant l'armée sénégalaise à une rébellion plutôt active ces derniers temps (depuis 2005) au nord de la Casamance, le long de la frontière gambienne ; mais rébellion en partie dévoyée par une « clochardisation » de certains « fronts » et

l'amalgame, entretenu par le gouvernement, entre rebelles et voyous trafiquants de drogue). Le pouvoir d'attraction de l'eau de pluie est aussi une des causes de la renaissance de l'irrédentisme casamançais.

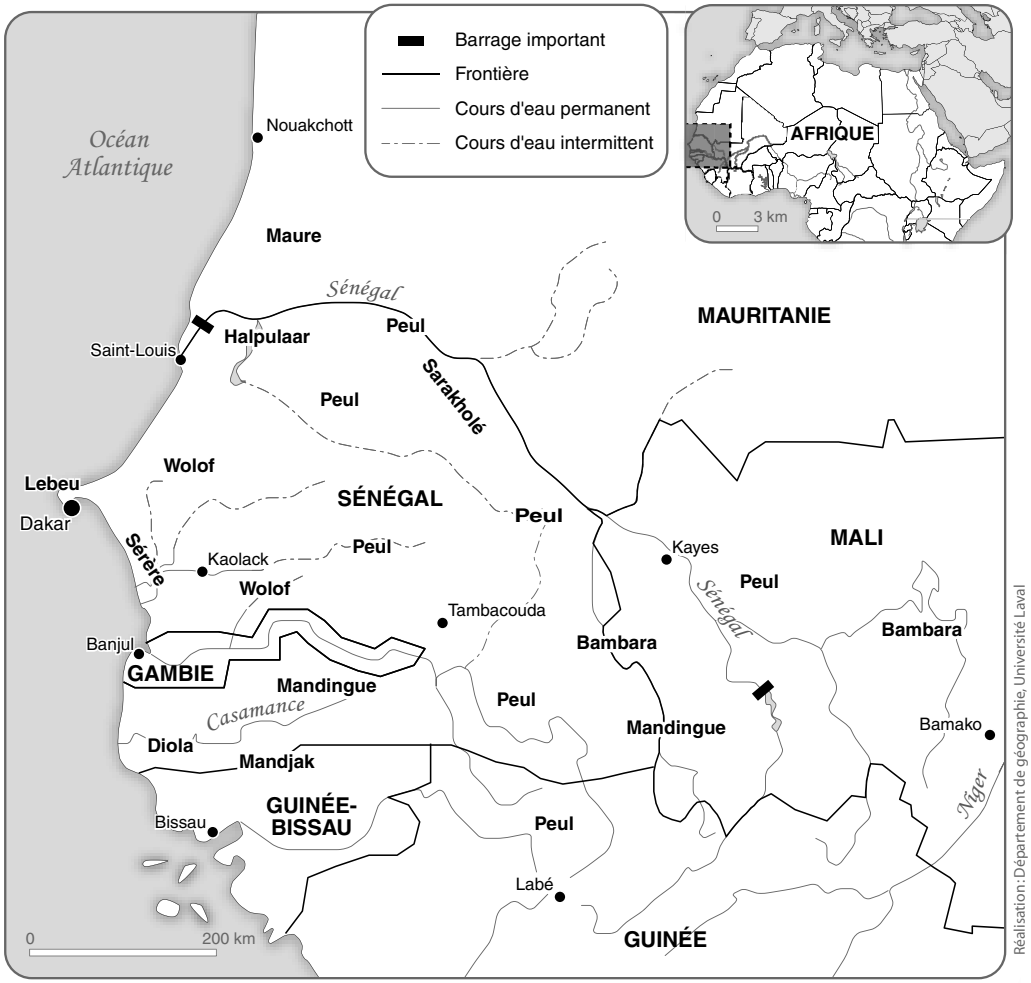
Il pleut entre 1 000 et 1 700 mm de pluie par an en Casamance suivant les secteurs, ainsi qu'au sud du Sénégal oriental, contre 250 à 1 000 dans le reste du Sénégal. De ce fait, le grenier à riz traditionnel du Sénégal est la Casamance. Or cette région a été de tous temps une région irrédentiste et difficile à assimiler à une « nation » sénégalaise en gestation. Déjà au temps de la colonisation, les Portugais ont eu bien des difficultés à « soumettre » une région où du reste ils n'avaient installé que des comptoirs de traite, afin d'y réaliser des affaires (dont la traite des esclaves). Les Portugais ont saisi l'occasion à la fin du XIXe siècle pour échanger avec le colonisateur français une province de Guinée contre la Casamance, laquelle s'est trouvée, au sein de l'Afrique occidentale française (AOF), rattachée à la colonie du Sénégal. Mais les militaires français ont eu maintes fois maille à partir avec les Casamançais, en particulier les Diolas, habitants majoritaires de la basse Casamance, celle des mangroves, riches en poissons, en crevettes, en rizières et en fruits. Pendant la Seconde Guerre mondiale, il fallut mater une rébellion des Diolas, suscitée par une griotte du pays Cassa, Aline Sitoe Diatta, et motivée par le refus de la conscription obligatoire dans les rangs des fameux tirailleurs sénégalais[1].

Depuis l'indépendance du pays en 1960, la Casamance continue à « ruer dans les brancards », et en particulier depuis que la sécheresse (depuis 1968) et les incitations du gouvernement poussent les habitants du Nord très majoritairement musulman (en particulier les Haalpulaar, « les gens de parler pulaar », en fait c'est le nom revendiqué et pris récemment par les « Toucouleurs », ce dernier nom leur ayant été attribué par le colonisateur) à venir s'installer dans ce qui apparaissait comme le jardin ou le « paradis vert » (Cormier Salem, 1992) du Sénégal (voir la figure 17.1). Dès les années 1981 et 1982, des révoltes régulières viennent rappeler au gouvernement de Dakar que la Casamance est une région à part. L'État se fait donc tirer l'oreille pour investir dans cette région qui pourrait pourtant couvrir une grande partie de ses besoins en riz. La situation est telle que la Casamance n'est même plus autosuffisante en riz depuis plus de trente ans[2]. La production est passée de 50 000 tonnes dans les années 1960 à 28 000 tonnes par an pour la période 1985-1990. En fait cela correspond à l'évolution de la population active dans les zones rizicoles. La région n'a jamais commercialisé son riz dans le reste du Sénégal. À cela plusieurs raisons :

- pendant la période coloniale, les paysans cachaient leur récolte pour éviter de payer des taxes (l'administration coloniale se faisait payer en produits locaux) ;

1. Jean Claude Marut, *La question de Casamance (Sénégal) : une analyse géopolitique*, Thèse de géopolitique, Université Paris 8, Septentrion, Villeneuve d'Ascq, 1998.
2. Annie Chéneau-Loquay, « Demain, encore le riz ? Fin d'une civilisation ? », dans François George Barbier Wiesser (dir.), *Comprendre la Casamance ; chronique d'une intégration contrastée*, p. 351-384, Karthala, Paris, 1994, 500 p.

Figure 17.1.
La répartition des groupes ethniques dans les bassins du Sénégal, de la Gambie et de la Casamance



Source: Jean-Pierre Lamagat, Jean Albergel, Jean-Michel Bouchez et Luc Descroix, *Monographie hydrologique du fleuve Gambie*, Orstom-OMVG – Organisation pour la mise en valeur du fleuve Gambie, Orstom-Dakar, 1987, 249 p.

- les Diolas n'ont traditionnellement pas le droit de vendre le riz; les surplus sont conservés dans les greniers pour les années dures (la pratique de l'enfumage régulier du riz permettant à la fois la conservation, la protection contre les rats et les insectes, tout en parfumant agréablement le riz);

- à partir des années 1970, la production a décliné du fait d'abord du départ de la main-d'œuvre jeune (partie à la ville, et le plus souvent à Dakar, devenue la première ville Diola du pays)[3], puis à cause de la salinisation de nombreux secteurs de rizières due à la sécheresse (l'eau de mer s'avance plus dans l'estuaire, n'étant plus repoussée par l'eau douce) ;
- depuis le début des « évènements », de nombreux secteurs ont été minés (par les militaires et par les « rebelles », stérilisant des terres où les cultivateurs n'osent plus travailler. Toutefois cela concerne plus les terres de plateau au Sud, dédiées aux plantations d'anacardiers (arbre donnant la noix de cajou), que les rizières ; d'après les responsables de Handicap International Ziguinchor (comm. personnelle), la majorité des accidents liés au mines ont lieu dans cette zone ;
- enfin et surtout, les cultures d'arachide, produit de plus en plus invendable sur le marché mondial, ont proliféré y compris là où des cultures vivrières plus rentables et plus à même d'assurer l'alimentation des Sénégalais seraient possibles, par exemple en Casamance : cette progression de l'arachide va de pair avec celle des mosquées (dont le nombre se multiplie, grâce à de gros financements des pays arabes), car elle est par essence le produit phare des régions contrôlées par les Mourides, la principale confrérie musulmane du pays. Encore aujourd'hui où l'on sait que la culture appauvrit les sols, elle occupe les meilleures terres du pays qui pourraient être destinées aux cultures vivrières, mais personne n'envisage de toucher à cet archaïsme, qui comme tout ce qui touche aux Mourides, est tabou (entendre : intouchable) dans la politique sénégalaise.

Depuis le début des années 2000, la production de riz en Casamance oscille entre 50 et 100 000 tonnes par an[4]. Moyennant quelques améliorations culturales, la région pourrait produire de 200 à 400 000 tonnes de riz par an, de quoi assurer une grande partie de la consommation nationale (environ 1 100 000 tonnes contre 700 000 à la fin des années 1990)[5]. Plutôt que cela, l'État a préféré favoriser la région du fleuve, « bien pensante » et bien mieux représentée dans les sphères du pouvoir. De plus, les Diolas, de même que les autres ethnies de basse Casamance (Bainouk, Mancagnes, Mandjaks, etc.), même convertis au catholicisme ou à l'Islam, sont avant tout animistes, et l'Islam dominant ailleurs a beaucoup de mal à imposer ici des modes de vie et de transmission des pouvoirs aux marabouts tels que ceux qui ont été établis dès avant et pendant la colonisation dans le reste du pays ; l'ancien président Senghor, chrétien,

3. Chéneau-Loquay, 1994, *op. cit.*, p. 354.
4. FONGS et SOS Faim, <http://www.sosfaim.be/ppt/filiere_riz_senegal.ppt>, 2009.
5. Afrique Agriculture, « Riz : mais où va le Sénégal ? », *Afrique Agriculture*, nº 294, juillet-août 2001, et <http://www.sosfaim.be/ppt/filiere_riz_senegal.ppt> et <http://www.xibar.net/AUTOSUFFISANCE-ALIMENTAIRE-Une-production-record-de-cereales-au-Mali-ATT-riz,-Wade-specule_a13849.html>.

a pu gouverner un pays majoritairement musulman (de 80 à 95 % de la population est musulmane suivant les estimations) en poursuivant la politique amorcée par l'administration coloniale, qui consistait à déléguer le pouvoir temporel en dehors des villes aux marabouts.

Aujourd'hui, on aboutit à une situation absurde dans laquelle les rizières, qui produisent un riz très apprécié des Sénégalais, sont abandonnées ; dans le même temps, le riz produit dans les nouvelles rizières irriguées du fleuve Sénégal, a beaucoup de mal à se vendre, du fait que sa qualité ne plaît pas aux habitants des villes, habitués soit au riz de Casamance soit, de plus en plus, au riz cassé et moins cher, importé d'Asie du Sud-Est (où il n'est qu'un sous-produit du riz).

En incitant le transfert des gens du Nord vers le Sud, l'État sénégalais pensait régler deux problèmes d'un coup : trouver des ressources aux sinistrés de la sécheresse, ce qui a très bien marché en ce qui concerne les pêcheries et le petit commerce ; rendre les Casamançais minoritaires sur leurs terres, ce qui a pleinement réussi dans les villes, mais qui a accéléré la radicalisation du mouvement séparatiste et sa marginalisation vis-à-vis de la population de souche, au lieu de l'éteindre.

D'autre part, les projets sur le fleuve Sénégal contribuent à la tension avec la Mauritanie, qui accuse le Sénégal de vouloir prendre dans le fleuve une part de son eau plus importante que celle à laquelle il a droit en vertu d'accords internationaux.

Aujourd'hui, malgré le maintien de l'insécurité en Casamance, le Sénégal apparaît plus que jamais, après le changement de président et de parti dominant sans coup férir, et dans le contexte ouest-africain bien instable, comme un modèle de paix, de démocratie, de tolérance et de bonne entente interethnique et interreligieuse ; c'est pourquoi des conflits liés à la gestion ou à l'usage de l'eau y sont peut-être plus qu'ailleurs le reflet d'une réelle pénurie qui s'installe. C'est souvent cette pénurie et les problèmes de cohabitation qu'elle entraîne qui dévoilent ou font ressurgir du passé des rancœurs interethniques ; encore n'est-ce que dans le cas du conflit entre Sénégal et Mauritanie, avec les évènements d'avril 1989, qu'on peut réellement parler de conflit.

1. Dépendance et sources de conflits

C'est en effet dans ce contexte que s'est développé le principal litige lié à l'eau et à son utilisation en Afrique de l'Ouest. Le fleuve Sénégal a longtemps constitué un axe de pénétration dans l'ouest du Sahel. Il y représente, au même titre que le Niger dans le reste de cette sous-région, le principal apport d'eau, allogène et alimenté par les pluies abondantes (plus de 1 500 mm par an en moyenne à Labé) tombées sur le Fouta Djalon. Mais ce massif est presque entièrement situé sur le territoire de la Guinée. Outre les deux grands fleuves cités, ce massif montagneux, véritable château d'eau de l'Afrique de l'Ouest, donne naissance à la Gambie (fleuve important pour le Sénégal oriental, et surtout artère principale et raison d'être de l'État qui porte son nom, dont

la forme étrange lui viendrait de ce qu'il est constitué du fleuve et des territoires situés à une portée de canonnière de part et d'autre du fleuve), au Corubal (principal fleuve de la Guinée Bissau) et au Konkouré, principal fleuve de la Guinée. Dans cette sous-région des bassins du Sénégal, de la Gambie et de la Casamance, se trouvent deux des pays les plus dépendants d'eaux allogènes au monde : la Mauritanie (dépendante à 95 %) et la Gambie (86 %) ; le Sénégal, lui, dépend aussi à 34 % des eaux venues de l'extérieur (fleuves Gambie et surtout Sénégal)[6]. Le bassin du fleuve Sénégal était peuplé de 1 600 000 habitants en 1993 (10 % de la population des pays), soit deux fois plus qu'en 1978 (Monget, 1997). Il doit avoir plus de 2,3 millions d'habitants à l'heure actuelle (2009)[7].

Le fleuve Sénégal est constitué par la jonction de deux cours d'eau : le Bafing (« les eaux noires » en langue mandingue), long de 560 km, né dans le Fouta Djalon, est celui qui apporte le plus d'eau à la confluence située à Bafoulabé (« la confluence »). Le Bakoye (400 km de long), « la rivière blanche », prend sa source dans les contreforts orientaux du même massif. Ses principaux autres affluents sont le Baoulé (en rive droite, au Mali) et la Falémé (en rive gauche, sur la frontière sénégalo-malienne). La longueur totale du fleuve est de 1 641 km, et son bassin versant s'étend sur 450 000 km^2. Ce fleuve et ses deux branches amont coulent donc successivement en Guinée, puis au Mali, pour servir ensuite de frontière au Sénégal et à la Mauritanie. Du fait de cette « multinationalité », l'aménagement et la gestion des eaux du cours d'eau devenus nécessaires à partir de la sécheresse sahélienne apparue à partir de 1968, ont conduit à la création, en 1972, d'un organisme transnational de développement, l'Organisation pour la mise en valeur du fleuve Sénégal, l'OMVS. Les trois membres fondateurs sont le Mali, le Sénégal et la Mauritanie. Dans ce cadre, deux conventions signées en 1972 et en 1978 déterminent les droits et devoirs respectifs de chaque état. La Guinée, pays amont disposant de la majorité des ressources du bassin, a rejoint l'OMVS en mars 2006.

La principale action de l'OMVS a été la construction de deux barrages : celui de Diama, sur le cours aval tout près de l'embouchure, achevé en 1985 ; et celui de Manantali, mis en eau en 1988. Les objectifs de cet équipement étaient les suivants :

- empêcher l'intrusion saline dans le bas cours du fleuve ;
- fournir de l'hydroélectricité (800 GWh par an) ;
- permettre l'irrigation de 375 000 hectares de rizières : 9 000 au Mali, 126 000 en Mauritanie, 240 000 au Sénégal ;
- rendre navigable le fleuve entre Saint-Louis du Sénégal et Kayes au Mali, de manière à offrir à ce pays un débouché fluvio-maritime.

6. Sandra Postel, *Pillar of Sand,* Norton-Worldwatch Book, New York, p. 138, 1999.
7. Estimation de l'auteur.

Le contexte régional a évolué sérieusement depuis le début de la grande sécheresse sahélienne dont personne n'ose croire qu'elle est finie ou finira un jour ; si la pluviométrie a remonté sensiblement durant les années 1990, elle n'a pas retrouvé les niveaux d'avant 1968. Pour se faire une idée de cette sécheresse, il suffit de remarquer que le tracé des isohyètes annuels moyens est descendu de 150 km vers le Sud entre les moyennes établies entre 1930 et 1960 et celles établies depuis 1968. Et ce, de Dakar jusqu'à l'est du Niger au moins (Le Barbé et Lebel, 1997[8]). La figure 17.2 permet d'évaluer l'importance du changement de climat représenté par la « Grande sécheresse » du Sahel[9, 10].

En ce qui concerne les écoulements, Olivry (1982)[11] remarquait déjà en 1982 que la période 1968-1982 présentait un déficit de 35 % par rapport à la moyenne 1900-1980. En fait, comme la période de sécheresse a persisté, le déficit est encore plus important, comme on peut le constater au tableau 17.1[12].

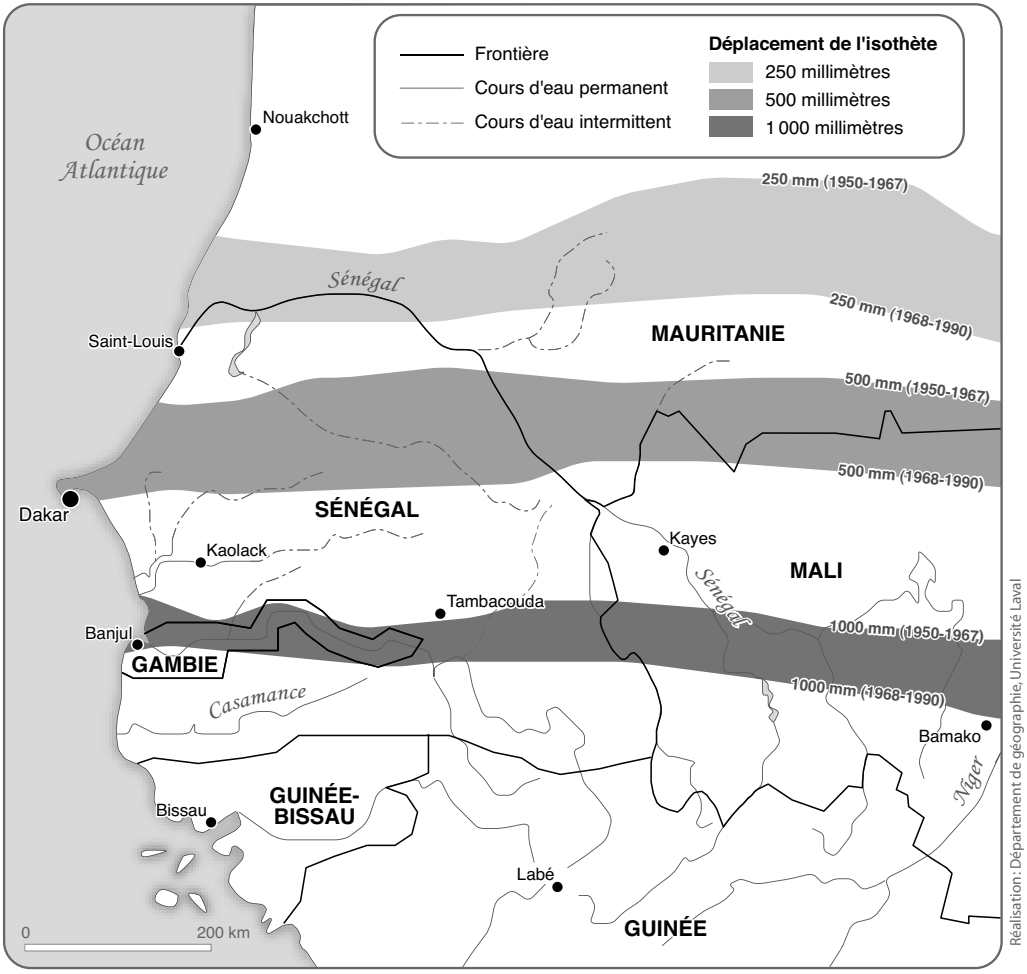
On constate que si la pluviométrie moyenne a baissé de manière très sensible (–22 % en moyenne entre les deux périodes de 20 ans 1951-1970 et 1971-1990 dans le bassin), les écoulements (mesurés ici à Bakel) se sont effondrés, eux, de 54 %. Par ailleurs, si la pluviométrie a légèrement remonté, sur la période 1990-2007, dans la partie orientale du Sahel, ce n'est pas le cas dans sa partie occidentale et donc dans le bassin du Sénégal[13].

Santoir (1990a)[14] brosse un tableau complet des problèmes ethniques et d'usage de l'espace dans la vallée du fleuve ; il considère que la sécheresse aura été « un accélérateur de la crise » latente dans cette zone.

---

8. Luc Le Barbé et Thierry Lebel, « Rainfall climatology of the Hapex-Sahel region during the years 1950-1990 », *Journal of Hydrology*, vol. 188-189, 1997, p. 43-73.
9. R. Morel, « La sécheresse en Afrique de l'Ouest : la grande sécheresse », *Revue de géographie de Lyon,* vol. 70, n°s 3-4., 1995, cité par Leroux, 2000, p. 287.
10. Marcel Leroux, *La dynamique du temps et du climat*, 2e éd., Dunod, Paris, 2000, p. 285-298.
11. Jean-Claude Olivry, *Le point en 1982 sur l'évolution de la sécheresse en Sénégambie et aux îles du Cap-Vert*, Rapport Orstom, Orstom, Dakar, 1982, 46 p.
12. Gil Mahé, *Les écoulements fluviaux sur la façade atlantique de l'Afrique*, Étude des éléments du bilan hydrique et variabilité interannuelle, analyse de situations hydroclimatiques moyennes et extrêmes, Thèse de l'Université Paris 11, Orsay, 1993, 438 p.
13. T. Lebel et A. Ali, « Recent trends in the Central and Western Sahel rainfall regime (1990-2007) », *J. Hydrol.*, 375, 52-64, doi:10.1016/j.jhydrol.2008.11.0302009, 2009.
14. Christian Santoir, « Le conflit mauritano-sénégalais : la genèse. Le cas des Peul de la haute vallée du Sénégal », *Cahiers de sciences humaines*, vol. 26, n° 4, 1990a, p. 553-575.

Figure 17.2.
L'évolution des isohyètes sur les bassins des fleuves Sénégal, Gambie et Casamance entre 1950-1967 et 1968-1990



Source : Morel, R., (1995). « La sécheresse en Afrique de l'Ouest. In Sahel : la grande sécheresse », *Rev. de Géogr. de Lyon,* 3-4.

Tableau 17.1.
Évolution des précipitations annuelles moyennes dans le bassin du Sénégal et des débits annuels moyens à Bakel, par décennies, de 1951 à 2006

Période	1951-1960	1961-1970	1951-1970	1971-1980	1981-1990	1971-1990	1991-2000	1991-2006	Rapport 1971-1990/ 1951-1970	Rapport 1991-2006/ 1951-1970
Pluviométrie annuelle moyenne sur le bassin (mm)	1 071	958	1 028	843	766	804	842	830	78 %	81 %
Débit moyen du fleuve à Bakel (m^3/s)	873	799	836	459	310	385	481	481	46 %	58 %

Sources : L. Descroix, G. Mahé *et al.*, « Spatio-temporal variability of hydrological regimes around the boundaries between Sahelian and Sudanian areas of West Africa : A synthesis », *Journal of Hydrology*, AMMA, numéro spécial, vol. 375, 2009, p. 90-102 ; Lebel et Ali, « Recent trends in the Central and Western Sahel rainfall regime (1990–2007) », *Journal of Hydrology*, vol. 375, nos 1-2, 30 août 2009, p. 52-64.

2. Problème de gestion des terres : culture de décrue contre culture irriguée ?

Il semble que dans cet aménagement du fleuve Sénégal, qui partait de bons sentiments (améliorer la disponibilité alimentaire par habitant dans trois pays d'Afrique de l'Ouest), on ait au moins partiellement oublié de tenir compte de l'opinion des premiers intéressés : les paysans de la vallée. En effet, comme on ne convertit pas une ethnie d'éleveurs en société de cultivateurs, on ne peut espérer de changement important dans le mode de culture sans l'avis, l'accord et l'adaptation des agriculteurs qui devront opérer ce changement. De nombreuses ONG ont travaillé depuis plusieurs décennies dans le Fouta Tooro, la vallée du Sénégal, qui a aussi été l'objet de recherches tant de géographes physiciens[15] que de géographes sociaux[16, 17].

Les cultures de décrue existent depuis très longtemps dans la vallée du fleuve ; ainsi l'historien Al-Bakri, au XIe siècle, décrivait déjà cette pratique dans la vallée du Sénégal : « les habitants font leurs semis chaque année sur les terres humides au moment de la décrue[18] ».

15. Pierre Michel, *Les bassins des fleuves Sénégal et Gambie, étude géomorphologique*, Thèse d'État ; mémoire Orstom no 63, 3 tomes, 1973.
16. Santoir, 1990a, *op. cit.*
17. Christian Santoir, « Les Peul "refusés", les Peul mauritaniens réfugiés au Sénégal (Département de Matam) », *Cahiers de sciences humaines*, vol. 26, no 4, 1990b, p. 577-603.
18. Cité dans Postel, 1999, *op. cit.*, p. 216.

Le système agraire est décrit de manière détaillée par Salem-Murdock et Niasse (1996)[19], en particulier ce qui est une pratique courante en Afrique subsaharienne : les cultures de décrue (ou agriculture récessive). Ces dernières sont basées sur le fait que la décrue du fleuve à la frontière sénégalo-mauritanienne commence au moment des récoltes de l'agriculture pluviale (*jeeri*), très aléatoires, c'est-à-dire de fin septembre à fin octobre[20].

Ces cultures de décrue revêtent deux formes principales :

- la culture en *waalo* est la plus importante, et consiste le plus souvent à semer du sorgho et du niébé deux semaines après le retrait des eaux sur les berges du fleuve ; la récolte se fait en février ; cela permet d'avoir une récolte plus sûre que celle du *jeeri*, et occupe à la fois un autre espace et un autre moment du calendrier agricole ;
- la culture en *falo* est un jardinage horticole pratiqué également sur les rives du fleuve, mais en toutes petites surfaces, plus près des villages, ce qui permet aux femmes d'y jouer un grand rôle.

Enfin, depuis l'apparition de la sécheresse au Sahel, et surtout depuis 1973, partiellement sous l'impulsion des multiples ONG présentes (entre autres l'Association française des volontaires du progrès, le Groupe de recherches sur le développement rural, la Fédération des paysans organisés du département de Bakel et des associations américaines), les paysans se sont regroupés pour former des *périmètres irrigués villageois* (PIV) ; ceux-ci se sont très vite étendus, car ils permettent d'assurer des revenus lors des années sèches, très nombreuses depuis 1968. Ces PIV sont passés de 20 hectares en 1974 à 13 000 hectares en 1986[21].

Mais les projets nourris par les organismes gouvernementaux (SAED, Société d'aménagement et d'exploitation des terres du delta du fleuve Sénégal) ou multinationaux (OMVS) étaient tout autres, et prévoyaient plutôt la création de grands périmètres irrigués voués à la riziculture. En gros, ils envisagent de transformer à la fois la production, les cycles de production, le type de tenure, l'alimentation et le calendrier agricole, et condamnent les cultures de décrue et aussi les PIV, réponses « spontanées » des habitants de la vallée à la sécheresse, véritable, qui touche la sous-région depuis trois décennies. Le but de ces organismes, et de la construction des barrages, est de permettre la création de 350 000 hectares de rizières dans lesquelles se pratiqueraient deux récoltes par an. Certes, au départ en 1978, une période transitoire de vingt ans

19. Muneera Salem-Murdock et Madiodio Niasse, *Conflits de l'eau dans la vallée du fleuve Sénégal : implications d'un scénario « zéro inondation »*, Programme Zones Arides IIED, Intl. Inst. For Environment and Development, dossier n° 61, 1996, 30 p., p. 12-16
20. C. Rochette, *Le bassin du fleuve Sénégal*, Monographie hydrologique Orstom, Orstom, Bondy, chap. 1 et 2, 1974.
21. Adrian Adams, *A Grassroots View of Senegal River Development Agencies : OMVS, SAED*, World Commission of Dams Regional Consultation, Le Caire, 8-9 décembre 1999, 5 p.

est prévue pendant laquelle une crue de 2 500 m^3/s pendant trente jours devait être simulée chaque année grâce aux lâchers du barrage de Manantali, pour permettre le maintien provisoire des cultures de décrue, le niveau de cette crue diminuant progressivement d'année en année ; on espérait qu'en vingt ans les paysans s'engageraient dans l'agriculture irriguée.

Cependant, le dialogue semble avoir eu du mal à s'établir entre organismes de développement et paysans. Ainsi, des maladresses ou actions volontaires des gestionnaires des barrages ont pu conduire, en 1990, à ce que les paysans se réveillent un matin en constatant que la décrue s'était produite en une seule nuit (le barrage de Diama, à l'aval, avait été ouvert brutalement). De ce fait, ils se sont précipités pour semer maïs et légumes. Mais leurs semis ont été détruits les jours suivants par les lâchers du barrage de Manantali, dont ils n'avaient pas non plus été prévenus[22]. L'OMVS n'a par ailleurs pas tenu sa promesse de maintenir une crue artificielle, bien que les travaux de Salem Murdock et Niasse (1996)[23] aient montré que les cultures de décrue permettaient d'obtenir un meilleur retour sur investissement que les cultures irriguées (riz en particulier) suscitées par les planificateurs, tout en limitant les risques sanitaires et environnementaux.

Cependant, 100 000 hectares ont déjà été aménagés en grands périmètres, mais ils sont loin d'être intégralement cultivés (à peine 40 000 hectares seraient effectivement semés). Une très intéressante chronique des avatars des organismes d'État chargés de l'aménagement du fleuve et de leur entêtement à s'opposer aux associations d'agriculteurs locaux se dessine dans l'ouvrage inscrit dans la durée d'Adams et So (1996)[24]. À travers l'histoire d'une famille soninké du département de Bakel, ces auteurs montrent comment la survenue de la sécheresse (en 1966 à Bakel) a entraîné une volonté unanime de recourir à l'irrigation. Mais à un réflexe de survie de la part de la population, avec la volonté de créer des PIV grâce à des motopompes achetées en Europe, tout en conservant leur mode de vie, s'opposent systématiquement les sociétés d'aménagements (SAED et OMVS) qui veulent à tout prix imposer de grands périmètres rizicoles. L'eau du fleuve apparaît comme la solution aux problèmes agricoles, mais un développement autogéré se heurte à une volonté technocratique d'aménagement grandiose dont le résultat est maigre. Dans un débat américano-américain, les auteurs opposent, eux, les résultats : la Fédération (FPODP) [dont font partie les auteurs, l'une américaine, l'autre sénégalais] « aura reçu 778 000 $ de fonds entre 1981 et 1993, et peut montrer un matériel et des bâtiments fonctionnels et en bon état ; au contraire, le projet USAID (qui soutient la SAED) a reçu, lui, 15 520 000 $ de 1974 à 1990, et n'a à exhiber que du matériel et des bâtiments abandonnés ». En gros, la valeur marchande du riz produit dans les nouveaux périmètres serait très inférieure à celle des productions qui ont été

22. Adams, 1999, *op. cit.*, p. 4.
23. Salem Murdock et Niasse, 1996, *op. cit.*, p. 28.
24. Adrian Adams et Jaabe So, *A Claim to Land by the River : A Household in Senegal*, Oxford University Press, Oxford, 1996.

perdues du fait de la construction des barrages (cultures de décrue, pêche, pacage du bétail le long du fleuve et dans les anciennes zones inondables). Enfin, le système traditionnel d'agriculture de décrue aurait bien pu être maintenu tout en produisant la même quantité d'électricité hydraulique[25].

Dans la Déclaration de Berne, Bosshard (1999)[26] montre le non-sens économique que représente à ses yeux le projet d'aménagement du fleuve en cours de réalisation. Le journaliste suisse Roger de Diesbach, a parlé, au sujet du barrage de Manantali, de « *voiture de luxe sans moteur* ». De fait, si l'aménagement du périmètre total met tant de temps à se réaliser, c'est qu'il coûte bien plus cher que prévu (entre 25 000 et 40 000 $ l'hectare) ; l'investissement risque de ne jamais être amorti dans la mesure où, du fait du prix des intrants et, surtout, du carburant diesel nécessaire au fonctionnement des pompes, le riz produit l'est à un prix bien plus élevé que le cours mondial. La rentabilisation du barrage lui-même pourrait se faire sur plusieurs décennies grâce à la vente de l'électricité ; la production de celle-ci est une priorité aux yeux du Mali, pays qui ne va presque pas profiter des périmètres irrigués prévus (seuls 3 % environ de la surface totale aménagée est prévue au Mali). En fait, cela soulève le problème de l'ampleur des investissements nécessaires. Le barrage de Manantali a déjà coûté 550 millions d'euros. L'équipement hydroélectrique est très coûteux aussi (la mise en service de la première tranche a été effectuée en 2001), mais par ailleurs il rentabiliserait l'investissement déjà réalisé. L'équipement actuellement prévu est estimé à 550 millions d'euros aussi pour une puissance installée de 200 MW. Mais là encore, ce n'est pas fini ; il faut un marché pour consommer l'électricité produite ; or la ville de Bamako et le sud-ouest du pays ne consommeront qu'une petite partie du courant électrique produit. Le marché intéressant est à Dakar et à l'ouest du Sénégal (plus accessoirement Nouakchott et le sud de la Mauritanie). Cela a nécessité au bas mot la construction de 1 300 km de lignes à très haute tension (plus les réseaux haute et moyenne tension de desserte). L'amortissement et la rentabilisation de toute cette infrastructure est un travail à long terme. Pour Bosshard (1999)[27] ce nouveau programme Manantali est la preuve que « les institutions financières, à commencer par la Banque Mondiale, n'ont pas encore internalisé les leçons négatives de l'expérience passée ».

Selon une déclaration faite par l'association des paysans de la vallée du fleuve Sénégal en 1992 : « ceux qui restent dans les villages, en dépit de leur travail, récoltent bien moins qu'avant, parfois rien du tout. Les poissons ont disparu. Notre bétail meurt. Les arbres meurent. La terre est épuisée. L'aménagement du fleuve nous condamne à une vie sans espoir[28]. »

---

25. Postel, 1999, *op. cit.*, p. 217.
26. Peter Bosshard, « An act of economic and environmental nonsense. A case study on the Manantali dam project (Mali, Mauritania, Senegal) », Communiqué de presse de la Déclaration de Berne, mars 1999.
27. Bosshard, 1999, *op. cit.* (conclusion).
28. Cité dans Bosshard, *op. cit.*, parag. 3 et 4.

Malgré tous les efforts faits pour que la riziculture irriguée s'implante dans la vallée du fleuve, son intérêt pour le paysan reste faible : le sorgho permet d'obtenir un revenu par heure de travail double de celui assuré par le riz irrigué (Salem Murdock *et al.*, 1994)[29]. De ce fait, la culture du sorgho de décrue reste préférée à celle du riz irrigué, ce qui nécessite le maintien d'une crue artificielle sur le fleuve. Il est désormais largement admis, même par les partisans les plus ardents de l'irrigation, que l'expérience sénégalaise et africaine, avec des périmètres de toutes tailles et munis de systèmes de gestion divers, a été décevante : les coûts se sont révélés trop élevés, les rendements bien plus faibles qu'espérés[30]. D'après ces mêmes auteurs, malgré le maintien temporaire d'une crue artificielle, la production de poisson a énormément baissé depuis la mise en eau des barrages[31].

Plus récemment, il est apparu que la gestion des grands comme des petits périmètres irrigués était bien plus coûteuse qu'annoncée[32] ; dans les deux cas, les rendements attendus ne sont pas au rendez vous, et ils se détériorent très vite ; à cela s'ajoute, pour les grands périmètres, un coût de réalisation très élevé, la lourdeur de l'infrastructure et le recours à une mécanisation intense.

3. Problème mauritano-sénégalais : un conflit ethnico-culturel latent exacerbé par la sécheresse

La gestion d'un fleuve frontalier implique évidemment une bonne entente entre les deux pays. Outre que Sénégal et Mauritanie sont tous deux membres créateurs de l'OMVS, un élément important qui devrait aider à ce que la gestion de l'espace se fasse avec harmonie et bonne entente, c'est la composition ethnique de la vallée : on trouve les mêmes populations et sociétés de part et d'autre du fleuve, Peuls du Fouta éleveurs s'opposant aux Sarakholés (ou Soninkés) cultivateurs essentiellement. Les deux ethnies vivent à cheval sur les deux rives du Sénégal.

Par contre, beaucoup de choses opposent ces deux rives : la Mauritanie est un vaste pays désertique et sous-peuplé (3,3 millions d'habitants pour 1,03 million de km^2, soit 3,2 hab/km^2) cinq fois plus vaste et 4 fois moins peuplé que le Sénégal (13,2 millions d'habitants pour 197 000 km^2, soit une densité de 67 hab/km^2)[33]. Pour la

29. M. Salem Murdock, M. Niasse, J. Magistro, C. Nuttall, M. Horowitz et O. Kane, *Les barrages de la controverse : le cas de la vallée du fleuve Sénégal*, L'Harmattan, Paris, 1994, p. 33.
30. Salem Murdock *et al.* 1994, op cit, p. 14.
31. Salem Murdock *et al.*, p. 17.
32. C. Vandermotten, *Géopolitique de la vallée du Sénégal*, L'Harmattan, Paris, p. 64-65, 163 p., 2004.
33. Estimé par l'auteur à partir des données PNUD – Programme des Nations Unies pour le développement (2007). *Rapport mondial sur le développement humain 2007-2008. La lutte contre le changement climatique : un impératif de solidarité humaine dans un monde divisé*, La Découverte, Paris.

Mauritanie, pays dirigé par des sociétés nomades maures, la vallée du fleuve constitue la principale zone de cultures, et la seule région peuplée par des noirs. Pour le Sénégal, le Fouta Tooro n'est qu'une région agricole parmi d'autres, les régions les plus riches et les plus intensément exploitées du pays étant la Casamance et le Sine-Saloum (riziculture et céréaliculture), le Baol (bassin arachidier), la presqu'île du Cap-Vert (cultures maraîchères et fruitières).

Si la sécheresse des années 1970 et les famines récurrentes qu'elle a entraînées dans les zones rurales ont été aussi durement ressenties de part et d'autre du fleuve, elle a également conduit à la formation de l'OMVS et à la construction des barrages (antisel à Diama, stockage et régulation à Manantali).

Cependant, en 1989 s'est produit un conflit court et sanglant entre les deux pays. Les paysans de la vallée laissaient traditionnellement les bergers Maures traverser le fleuve pour aller pâturer dans le Ferlo, ce semi-désert du nord du Sénégal, qui a des pâturages un peu moins rabougris que ceux du désert mauritanien. La sécheresse a décimé les troupeaux en Mauritanie comme au Sénégal, et a perpétué la coutume des Maures de passer sur la rive sénégalaise avec leurs troupeaux. La tension pour la terre et l'eau a eu tendance à s'aiguiser. D'après Santoir (1990a[34] et 1990b[35]), les échanges et migrations ethniques entre rives du Sénégal sont anciennes, même si le fleuve est effectivement la ligne d'équilibre entre le monde maure et le monde négro-africain. En fait, les (anciens) esclaves noirs des Maures (les haratins) prennent souvent fait et cause pour les Maures par habitude : « l'hypothèse d'un conflit Noirs-Blancs ne tient pas à l'épreuve des faits ; les noirs haratins se sont délibérement rangés aux côtés de leurs anciens maîtres ». Les Haalpulaar et les Peuls ont souvent vécu des deux côtés du fleuve, profitant suivant les périodes de la meilleure qualité des pâturages de l'autre rive. Les migrations des Peuls de la vallée sur la rive nord du fleuve se sont souvent produites lors des phases de sécheresse (1912-14 et 1940-43) où les pâturages de la rive droite n'ayant presque jamais été exploités, apparaissaient de meilleure qualité que ceux de la rive gauche. Et, au contraire, les Peuls ont souvent émigré aussi lors de la période humide des années après 1950, parce que des pâturages *a priori* plus pauvres étaient devenus intéressants[36]. En tout cas, les Peuls sénégalais avaient l'habitude de fréquenter la rive droite, et ceux de Mauritanie la rive gauche : « la rive droite moins peuplée était plus favorable à l'élevage en période humide ; la rive gauche disposant d'un vaste arrière-pays plus humide, conservait toujours des pâturages en période de sécheresse[37] ». Le conflit récent (en particulier les évènements de 1989) n'est pas un conflit pour l'eau ; c'est un conflit lié à un manque d'espace dû à une sécheresse : à partir de 1972, la transhumance des Peuls de Mauritanie au Sénégal fut massive et les Maures ont pu sauver de nombreux troupeaux grâce à l'accueil des Peuls sénégalais ;

34. Santoir, 1990a, *op. cit.*, p. 569-571.
35. Santoir, 1990b, *op. cit.*, p. 580.
36. Santoir, 1990a, *op. cit.*, p. 560.
37. Santoir, 1990a, *op. cit.*, p. 569.

mais peu à peu, les pâturages se sont dégradés du fait du trop grand nombre de bêtes, et ce qui a cristallisé la crise, ce sont les dromadaires, grands destructeurs de pâturages. Le gouvernement sénégalais a pris en 1986 un arrêté interdisant le franchissement du fleuve aux dromadaires ; les Mauritaniens, dont c'est l'animal sacré, ont considéré cela comme une brimade intolérable. Les Peuls mauritaniens aussi migraient en grand nombre vers la rive gauche. Les brimades dont les Peuls mauritaniens ont eu à leur tour à souffrir dans leur pays (en particulier du fait de l'arabisation forcée) se sont accentuées depuis la sécheresse, les revenus des Maures et de l'État mauritanien diminuant, d'autant plus que la guerre contre le Polisario entre 1975 et 1979 coûta très cher au pays[38]. L'incident de N'Diawara (avril 1989), à la suite de la capture par des Soninkés d'animaux appartenant à des Peuls mauritaniens, a provoqué les pogroms de Dakar et en représailles des massacres aussi à Nouakchott, suivis de l'expulsion de plus de 70 000 Peuls mauritaniens par la Mauritanie[39].

De plus, selon Homer-Dixon (1994)[40], ce serait un grave problème ethnico-culturel en Mauritanie qui aurait été l'élément principal d'explication des graves émeutes et pogroms de 1989. En effet, l'aménagement de la vallée a considérablement accru le prix des terres le long du fleuve. Or, « les élites en Mauritanie, constituées des Maures blancs, en ont profité pour modifier la législation sur la tenure de la terre, abrogeant effectivement le droit des populations noires des rives du fleuve à cultiver, faire pâturer leurs troupeaux et à pêcher dans la vallée. Il y a une longue histoire de racisme des blancs Maures contre leurs compatriotes noirs et non-arabes ». Au printemps 1989, deux paysans sénégalais ont donc été tués près de N'Diawara (un village du fleuve) à la suite d'une dispute sur le passage d'un troupeau sur des zones en chaumes. Cela a entraîné des émeutes antimaures à Dakar et dans tout le Sénégal en même temps (quoique sur ce point, de fortes divergences existent suivant les sources, les Mauritaniens comme les Sénégalais se justifiant par l'antériorité des émeutes et massacres dans l'autre pays). Toujours est-il « qu'au Sénégal, 17 000 boutiques de Maures ont été détruites, leurs propriétaires déportés en Mauritanie » (plusieurs centaines auraient été massacrés), et en Mauritanie, les noirs (Sénégalais comme Mauritaniens) ont été persécutés. « Le régime mauritanien a profité de ce conflit pour appliquer la nouvelle loi agraire, déclarant que les Mauritaniens noirs vivant dans la vallée du fleuve étaient Sénégalais, en vertu de quoi leurs terres ont été saisies : 70 000 Mauritaniens ont ainsi été expulsés de leur pays par la force vers le Sénégal, d'où certains ont pu mener des raids sur la rive droite du fleuve pour récupérer une partie de leurs troupeaux[41] ».

38. Santoir, 1990a, *op. cit.*, p. 572.
39. Santoir, 1990b, *op. cit.*, p. 581.
40. Thomas Homer-Dixon, « Environmental scarcities and violent conflict : evidence from cases. Peace and conflict studies program », University of Toronto, *International Security*, vol. 19, n° 1, 1994, p. 5-40.
41. Homer-Dixon, 1994, *op. cit.*, chap. 5.

La complexité des rapports sociaux, territoriaux, fonctionnels entre ethnies et différentes factions est parfaitement décrite par Schmitz (1993)[42]. D'après cet auteur, plusieurs facteurs ont pu être à l'origine de tensions : la sécheresse, en incitant à la constitution des périmètres irrigués ; l'aménagement du fleuve qui a accéléré ce processus mais en a dépossédé partiellement ses acteurs locaux ; les modifications des régimes fonciers dans les deux pays ; et tout cela dans un contexte de relations interethniques et entre rives du fleuve, très complexes car très anciennes. Et ce dans un milieu, la vallée du fleuve, qui attire surtout en période de sécheresse : « comme une oasis dans le désert, une telle étendue ne peut qu'attirer les convoitises de groupes et de populations qui peuvent provenir d'horizons lointains[43] ». D'après Sandra Postel (1999)[44], il n'y aurait eu au xxe siècle que 7 conflits liés à l'eau sur l'ensemble des continents, mais elle y inclut celui du fleuve Sénégal : « des tensions ethniques et les inégalités d'accès à l'eau du fleuve et à la plaine d'inondation ont entraîné des émeutes et l'intervention de l'armée ».

« Les évènements d'avril 1989 s'inscrivent dans le prolongement direct d'une série d'incidents qui ont jalonné l'année 1988 et qui résultent de l'application de la loi domaniale mauritanienne. Les germes du conflit se situent dans les appétits économiques éveillés par le projet d'irrigation de plusieurs milliers d'hectares de la vallée[45]. » Pour Céline Vandermotten (2004)[46], et « contrairement à ce qu'avançait la presse internationale en présentant les évènements frontaliers de 1989 comme un conflit interethnique, il apparaît plutôt que ce sont les enjeux économiques accompagnant la mise en valeur du fleuve Sénégal qui ont été déterminants, dans un contexte de crise climatique, pour expliquer l'intérêt que Dakar et Nouakchott ont porté à cette sous-région et les tensions qui en ont résulté ».

Ce conflit, qui a failli rebondir en 2000 à la suite des propos imprudents du nouveau président sénégalais (voir plus bas, les vallées fossiles), est plutôt lié à une surexploitation de l'espace provoquée par une baisse de productivité des pâturages, qui a exacerbé des tensions ethnico-culturelles entre Maures et Peuls, entre Mauritaniens et Sénégalais et entre éleveurs et agriculteurs qui avaient tous l'habitude de vivre en intelligence (les rezzous des Maures et des Peuls sur les troupeaux étaient devenus épisodiques et relevaient du rite plus que de la nécessité), qu'à une concurrence pour l'eau. Le problème de conflit sur l'eau est un conflit d'usage lié à l'aménagement du fleuve, qui vient se surimposer à ce contexte, en opposant de plus une conception « technicienne » et froide de la gestion de l'eau à une vision plus centrée sur les besoins, la culture et les habitudes des riverains du fleuve.

---

42. Jean Schmitz, « Anthropologie des conflits fonciers et hydropolitique du fleuve Sénégal (1975-1991) », *Cahiers des sciences humaines*, vol. 29, n° 4, 1993, p. 591-623.
43. Schmitz, 1993, *op. cit.*, p. 622.
44. Postel, 1999, *op. cit.*, p. 136-137.
45. Vandermotten, 2004, *op cit*, p. 77.
46. Vandermotten, 2004, *op cit.*, p. 113.

4. Problème sanitaire : l'eau arrive avec ses maladies (bilharziose intestinale, paludisme)

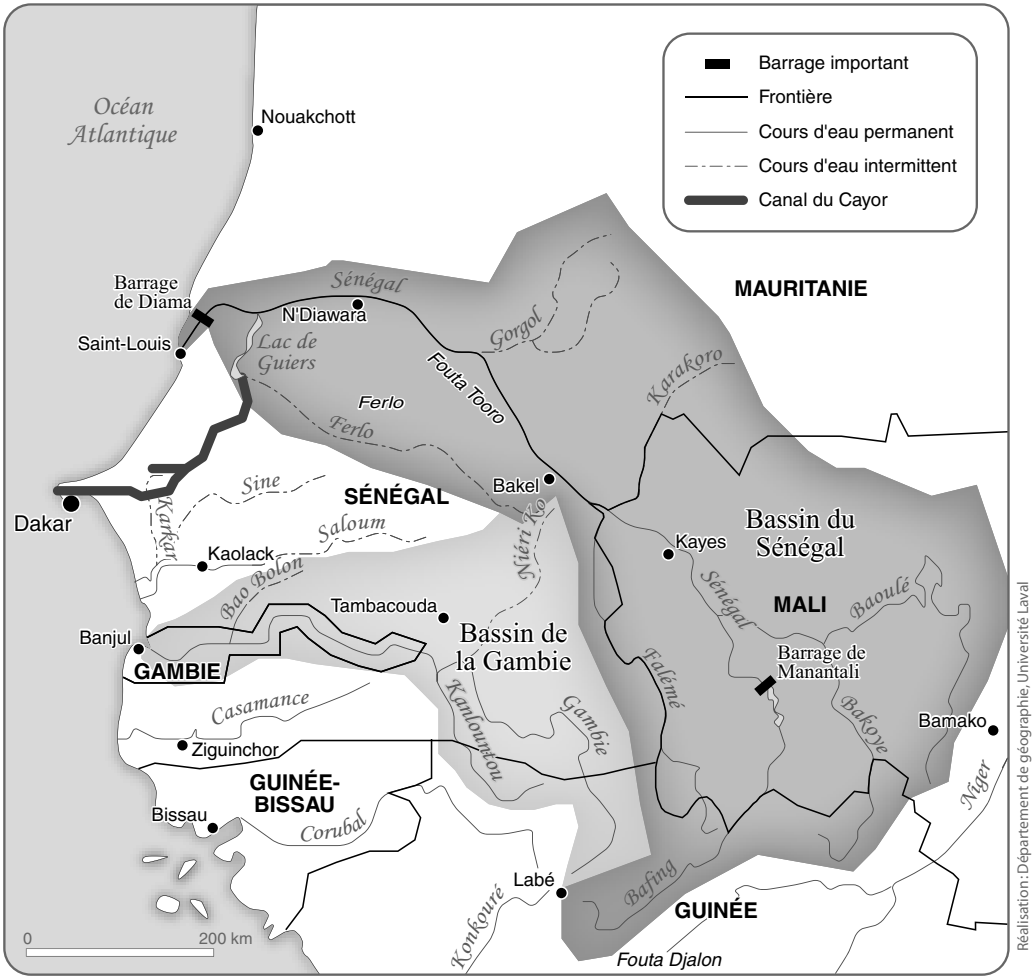
L'aménagement des eaux dans la vallée du fleuve Sénégal n'a pas été sans poser de nombreux problèmes, dévoilant des conflits interethniques, internations, ou encore entre associations paysannes et organismes d'État, comme on l'a vu plus haut. Par contre l'eau et ses aménagements, prévus pour maintenir des paysans sur leurs terres en leur permettant d'accroître leurs rendements agricoles, constituent aussi le milieu idéal pour le développement de vecteurs de nombreuses maladies. Lacoste (1980)[47] avait déjà montré comment les alentours des rivières (même celles dont les eaux courent) peuvent être moins salubres que les plateaux, en brossant un tableau de l'onchocercose et ses conséquences sur l'aménagement et la vie économique dans la vallée de la Volta. Inversement, on a constaté que depuis la sécheresse, la tripanosomiase (maladie du sommeil) qui touche aussi le bétail avait régressé vers le Sud[48], comme les isohyètes (figure 17.3).

Dans la vallée du Sénégal, Bosshard (1999)[49] constate que « les réservoirs de Diama et Manantali ont provoqué l'infestation de la vallée du Sénégal par les maladies liées à l'eau, en particulier le paludisme et la bilharziose ». D'après les experts de l'USAID, le risque sanitaire a augmenté de manière dramatique. Certains villages proches du réservoir de Manantali et dans la vallée du Sénégal auraient des taux de prévalence de bilharziose proches de 100 %. Les mêmes sources indiquent que le passage du mil et du sorgho au riz, ainsi que la baisse de la consommation de poisson (liée à la construction des barrages) auraient eu des impacts négatifs sur le régime alimentaire et l'état de santé des habitants. L'OMS a également signalé que le barrage de Diama a permis l'introduction de la bilharziose intestinale au Sénégal et en Mauritanie. Cette maladie n'était pas endémique dans cette sous-région. Elle est connue depuis plus d'un siècle et demi, depuis sa découverte en Égypte, où elle aurait été endémique déjà au temps des Pharaons, mais la construction de barrages et de canaux y a encore aggravé le problème. On savait déjà qu'elle avait littéralement explosé lors de la construction de barrages en Afrique tropicale. L'OMS signale en particulier le cas du lac Volta, créé par le barrage d'Akosombo (Ghana), où 90 % des enfants des villages environnant le lac sont atteints de bilharziose. Des cas similaires ont été enregistrés autour du lac du barrage de Kariba (Zimbabwe) et de celui de Kainji au Nigéria.

---

47. Yves Lacoste, *Unité et diversité du tiers-monde, tome II. Vallées désertes-deltas surpeuplés ; Afrique et Asie tropicales*, La Découverte, Paris, 1980, 192 p.
48. Deshayes, Philippe, *Le système agraire d'une région du Boundou (Sénégal)*. Notes de capitalisation, p. 20, GRDR-AFVP, Dakar, 1988, 210 p.
49. Bosshard, 1999, *op. cit.*, chap. 3.

Figure 17.3.
Le bassin du fleuve Sénégal



Source : Documents de la Mission d'étude et d'aménagement du Canal du Cayor, ministère de l'Hydraulique de la République du Sénégal.

Les premiers cas de bilharziose intestinale ont été constatés en 1988 dans le bas delta du Sénégal, c'est-à-dire à peine trois ans après la fermeture du barrage de Diama[50]. La maladie s'était déclarée à Richard Toll, en plein Sahel, un secteur très éloigné de son aire endémique.

50. Christiane Galus, « Les barrages africains peuvent engendrer des catastrophes sanitaires », *Le Monde*, 21 décembre 2000.

En plus de l'explosion de cas de paludisme constatée depuis dans une région jusque-là très peu touchée (en particulier près des casiers rizicoles du haut Sénégal), on a remarqué à la même période, en 1987, juste après la mise en service du barrage de Diama, l'apparition au sud de la Mauritanie de la fièvre du Rift (RVF, *Rift Valley Fever*) dont le vecteur est également un moustique. Le barrage a créé de nouvelles zones de ponte et d'habitats pour les moustiques. Deux cents personnes auraient trouvé la mort dans cette première épidémie ouest-africaine de 1987. En 1993, une nouvelle épidémie est apparue, côté sénégalais cette fois-ci. Pourtant, il semblerait, d'après des études scientifiques, que « l'irrigation n'a pas entraîné une augmentation de la transmission et de l'incidence du paludisme. Elle a certes favorisé une augmentation de la densité des populations vectorielles »… – ce qui a pu laisser croire à une augmentation de la prévalence paludéenne – mais d'autres facteurs limitent la transmission : usage généralisé des moustiquaires, importance de la zoophilie des vecteurs et de la consommation de chloroquine[51] ». Par contre, les remaniements écologiques liés aux aménagements hydroagricoles dans le delta du Sénégal « favorisent le développement de certains agents pathogènes pour l'homme. Ainsi la bilharziose voit-elle sa transmission favorisée à la fois par l'accroissement de milieux hydriques aptes à la multiplication des hôtes intermédiaires et par l'intensification des relations homme-eau[52]. »

Dernièrement on s'est aussi rendu compte[53] que le régime alimentaire des habitants de la vallée s'était appauvri du fait du passage au riz : en effet l'économie traditionnelle permettait d'extraire 30 000 tonnes de poisson par an du fleuve ; les bouleversements écologiques ont fortement réduit cette pêche, et le riz blanc n'est pas aussi nutritionnellement intéressant que le mil ; les problèmes de santé liés aux carences alimentaires seraient en nette croissance. Comme le déclarait Thierno Oumar Sow, porte parole des paysans de la vallée [54], « le barrage de Manantali a apporté pauvreté, famine et endettement ».

5. Salinisation du delta

Jusqu'aux années 1960, le delta du fleuve était une zone d'une richesse écologique extraordinaire ; il constituait l'une des plus grandes réserves ornithologiques du monde ; des dizaines de milliers de personnes y vivaient de la chasse, de la pêche, de l'élevage

51. Faye *et al.*, « Aménagements hydro-agricoles et paludisme : le périmètre irrigué de Diomandou », *Aménagements hydro-agricoles et santé*, Orstom, Paris, coll. « Colloques et séminaire », 1998. p. 103-116.
52. J.-C. Ernould et K. Ba, « Épidémiologie des bilharzioses humaines ; évolution récente dans le bas delta du Sénégal », *Aménagements hydro-agricoles et santé*, Orstom, Paris, coll. « Colloques et séminaire », 1998, p. 263-282.
53. Bosshard, 1999, *op. cit.*, chap. 3.
54. Cité dans Bosshard, 1999, *op. cit.*, chap. 3.

et d'activités artisanales[55]. Ensuite, la sécheresse des décennies 1970 et 1980 a vidé la région de ses habitants. Par ailleurs, la construction du barrage antisel de Diama a eu d'importantes conséquences écologiques dans le delta du fleuve Sénégal. Elle a entre autres mené à une dégradation radicale des marais fluvio-maritimes (mangroves, zones humides). En empêchant le passage des crues dans les années 1980, elle a occasionné la salinisation progressive des sols du delta. Les observations des scientifiques ont vite suggéré que des volumes de crue identiques à ceux d'avant la construction de l'ouvrage, devaient transiter dans le bas delta.

Malgré ses fortes réticences au départ et grâce à la persévérance des scientifiques[56], l'OMVS à fini par creuser un estuaire artificiel coté mauritanien de manière à corriger partiellement l'impact du barrage. Le parc national de Diawling a été créé en 1990, et de nouveaux travaux hydrauliques (en 1994) ont permis de recréer des écoulements dans la zone aval du barrage, afin de restaurer partiellement les milieux originels qui permettent aux habitants de pratiquer à nouveau leurs activités traditionnelles. Malgré les intérêts divergents des différents habitants et utilisateurs de l'espace, de l'eau, d'une part, et les gestionnaires des barrages, d'autre part, la diversité écologique a été en grande partie restaurée[57]. Les populations d'oiseaux ont recommencé à croître depuis quelques années.

Autant du point de vue sanitaire qu'écologique ou social, on constate que les publications anti-Diama foisonnent ! C'est comme Assouan, en pourtant bien plus petit ! Le barrage est un concentré de tout ce qu'un barrage peut avoir d'impacts négatifs, tant sur les plans hydrologique et écologique que sanitaire. De ce fait, les ONG américaines (qui n'étaient pas là pour protester contre la gestion du Colorado et du Rio Grande et les catastrophes écologiques et sociales que leur aménagement a provoquées, ni sur l'insulte perpétuelle faite ainsi au voisin (du sud !) qu'il représente), se sont faits le relais d'une « pensée unique » hydrologique De plus, même si ce n'est pas l'élément principal, le fait que le financement et la construction aient été assurés par l'Europe a accru la controverse. Quand la guerre des blocs n'a plus lieu, la guerre économique et commerciale reprend le dessus. Le problème de la ruine à moyen terme des cultures de décrue est sérieux, mais il est lié à la gestion du barrage par l'organisme panafricain qui en a la charge, non à ses concepteurs et financiers européens (ceux-ci sont toutefois complices par technocratisme et du fait qu'ils sont justement les financiers

55. Olivier Hammerlinck, « Come back fish, come back people », *Spore 82*, Information for Agriculture Development in ACP countries, 1999.
56. O. Hamerlinck et S. Duvail, « Case study 4 : Ecosystem restoration and livelihoods in the Senegal River Delta, Mauritania », dans R.J. Fisher, Stewart Maginnis *et al.*, *Linking Conservation and Poverty Reduction : Landscapes, People and Power*, Earthscan, Londres, 2008, p. 68-77 ; Communication personnelle de O. Hamerlinck.
57. S. Duvail, M. Mietton et O. Hammerlinck, « L'après-barrage dans le delta mauritanien : scénarios de gestion des eaux et modèles de développement », dans G. Mainet (dir. scient.), *Îles et littoraux tropicaux*, Actes des VIIe journées de géographie tropicale, tome II, Ouest Éditions, Presses académiques, Bordeaux, 1998, p. 681-694.

d'un projet assez mal intégré et accepté par les populations locales ; de plus, ce sont bien évidemment des entreprises européennes qui ont remporté les marchés pour la construction des barrages).

Enfin, le barrage de Diama est mis en cause à nouveau dans les années 1990 à cause d'une invasion du delta par la *Salvinia molesta* (la fougère d'eau, souvent improprement appelée jacinthe d'eau) et *Typha australis* [58, 59] ; en moins d'un an, l'essentiel des zones en eau a été envahi, ce qui gêne considérablement la circulation des barques, mais surtout la vie aquatique, par concurrence pour l'oxygène de l'eau et par blocage de la lumière dans les bras du fleuve et les étangs ainsi que le lac de Guiers, vaste étendue aquatique alimentée par le fleuve, côté sénégalais, et sur laquelle se trouvent les prises d'eau alimentant la ville de Dakar, à 250 km de là (par le canal du Cayor, voir la figure 17.3). On oublie juste de dire que certes, le fait que le niveau de l'eau soit maintenu en permanence favorise ce développement végétal, puisqu'on a déjà remarqué la prolifération récente de *Salvinia molesta*, *Pistia stratiotes* et *Typha australis* qui eutrophisent le lac et de *Ceratophyllum demersum* (le cornifle nageant) qui au contraire oxygène les eaux ; le *typha* est utilisé comme aliment pour volailles[60], ce qui a pu aider à sa diffusion au départ ; toujours est-il qu'au début des années 2000, près de 20 000 hectares de plans d'eau en étaient envahis, ce qui gêne aussi considérablement les travaux agricoles du fait de l'invasion des petits canaux et des systèmes hydrauliques (vannes, etc.) par ces espèces[61]. En raison de la stabilisation de l'eau, des espèces nouvelles apparaissent régulièrement, qui régressent parfois très vite ensuite à cause de l'arrivée d'une nouvelle plante aquatique envahissante[62].

6. Les vallées fossiles

Début 1998, les responsables de l'OMVS se réunirent à Nouakchott au sujet des implications d'un nouveau projet hydraulique souhaité par les Sénégalais, celui dit des « vallées fossiles ». Il est question de revitaliser des vallées de la moitié nord du Sénégal, où la faible pluviométrie n'autorise aucun écoulement pérenne, en y pompant de l'eau du fleuve Sénégal. Il s'agit des vallées du Ferlo et de certains de ses affluents, le Sine, le Saloum, le Bao Bolon et le Karkar : en tout, près de la moitié de la superficie du

58. « Lacs, fleuves, rivières d'Afrique en péril : Les plantes « sales » sèment la mort », *Planète bleue*, juin 2009, <http://eau.apinc.org/spip. php ?article860>, consulté le 10 novembre 2009.
59. Abdourahmane Mbade Sène, *Des institutions internationales à l'action locale : à quelles échelles le développement durable est-il efficace ?*, Thèse de géographie, UJF Grenoble, 2008.
60. « Vallée du fleuve. Gestion de l'environnement : Les herbes aquatiques ont de la valeur », *Le Quotidien* (Dakar), 9 novembre 2009, <http://www.lequotidien.sn/index.php?option=com_content&task=view&id=10795&Itemid=10>, consulté le 10 novembre 2009.
61. *Planète bleue*, juin 2009, et Sène, 2008, tous deux *op. cit.*
62. François-Xavier Cogels, « Des barrages et des hommes », Extrait de *Environnement et qualité des eaux du Sénégal*, Rapport final du contrat TS2 A 0198 F, Commission de l'Union européenne, Bruxelles, DG XII, 1998.

pays (voir la figure 17.4). Il est question de profiter de ces terrains cultivables situés relativement près du lac de Guiers ; le projet est de pomper l'eau du lac (qui alimente déjà en partie la ville de Dakar) pour permettre l'irrigation d'abord dans la vallée du Ferlo, qui se jette dans le lac les rares fois où elle connaît des écoulements, mais aussi des vallées situées dans le désert du Ferlo (en transférant dans ce cas directement les eaux du haut Sénégal « sénégalais ») et le pourtour du « bassin arachidier ». D'après M. de Villiers (2000)[63], « cette entreprise régénèrerait les vallées fossiles en irriguant et repeuplant les terres autour de lits fluviaux aujourd'hui asséchés, en les ré-alimentant avec de l'eau du Sénégal sans porter préjudice aux pêcheries, à l'agriculture ou à la navigation locales » ; beau programme, mais qui se heurte au problème du partage des eaux. Les Mauritaniens déclarent alors que les projets sénégalais compromettent leur propre accès à la ressource eau. De plus, les conventions formant l'OMVS et répartissant cette eau au sein de ses États membres ne prévoient pas cet aménagement ; donc, chaque fois que l'on parle des « vallées fossiles » à Dakar, la Mauritanie entend bien qu'il est question d'utiliser un volume supplémentaire d'eau du fleuve. Les Mauritaniens arguent que ce projet contrevient à la convention de 1972 qui stipule qu'aucun projet qui vise à mettre en valeur les eaux du Sénégal ne peut se faire sans l'accord de tous les signataires. Effectivement ce projet n'est pas une mince affaire, puisqu'il prévoit de détourner vers le lac de Guiers et les canaux destinés à revitaliser les fameuses vallées fossiles 10 km^3 d'eau par an qui sans cela déboucheraient dans la mer.

Le dernier soubresaut du conflit sénégalo-mauritanien s'est produit en juin 2000 ; le nouveau président sénégalais, Abdoulaye Wade, a mis fin à 40 ans de règne du Parti Socialiste sénégalais, dans un État qui se veut un exemple de démocratie dans la sous-région, ce qui est confirmé du reste par le bon déroulement du processus électoral. Toujours est-il que deux mois après sa prise de fonction, le nouveau président a fait ressurgir un vieux serpent de mer, en reparlant du fameux projet des « vallées fossiles ».

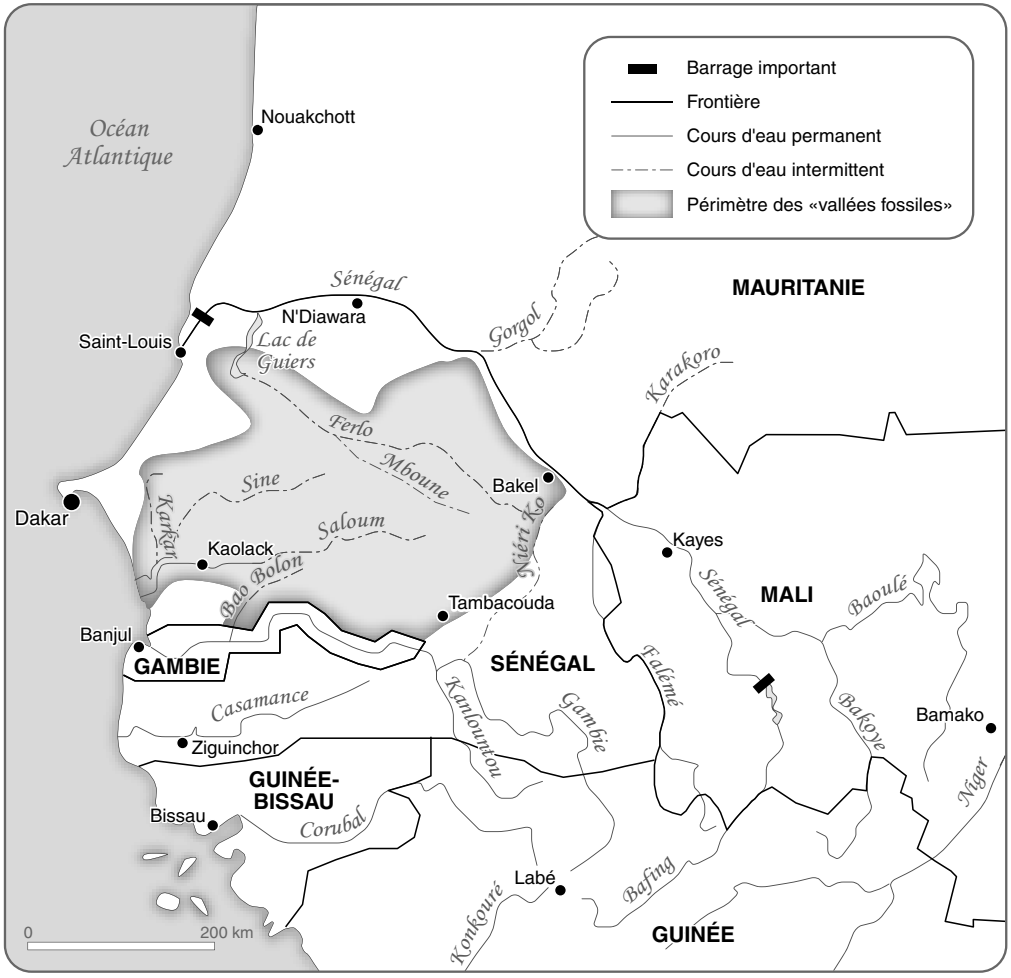
Le 7 juin 2000, le gouvernement mauritanien a accusé le nouveau gouvernement sénégalais « de saper les intérêts mauritaniens, estimant que le projet des vallées fossiles ruinait les efforts des paysans mauritaniens, le Sénégal ayant illégalement détourné des eaux. La réactualisation du projet des vallées fossiles en dépit de ses conséquences désastreuses n'est qu'un aspect de l'intention délibérée du nouveau pouvoir sénégalais de nuire aux intérêts mauritaniens[64]. »

De ce fait, les souvenirs des pogroms et lynchages de 1989 aidant, des milliers de Sénégalais installés en Mauritanie ont à nouveau franchi la frontière pour rentrer au Sénégal. De même, de nombreux commerçants maures de Dakar et des villes de province sénégalaises ont également préféré se rapatrier, malgré les injonctions et appels au calme du président nouvellement élu.

---

63. Marq de Villiers, *L'eau*, Solin/Actes Sud/Léméac, Paris et Montréal, 2000, p. 359.
64. Dépêche de presse, *Africa list* (africa@peacelink.it), 8 juin 2000.

Figure 17.4.
Vallées fossiles



Source : Documents du Centre de suivi écologique (CSE) Dakar, élaborés pour la Mission d'étude et d'aménagement des vallées fossiles, ministère de l'Hydraulique de la République du Sénégal.

Après quelques jours d'échanges d'invectives entre les deux pays par porte parole officiels interposés, et de début d'exode « préventif » spontané, le président sénégalais Abdoulaye Wade s'est rendu à Nouakchott le 18 juin pour une visite de travail, à la suite de laquelle il a annoncé « la suppression du projet de revitalisation des vallées fossiles le long du fleuve Sénégal ».

Cela étant, le programme de revitalisation des vallées fossiles figure encore à ce jour (janvier 2001) sur les sites Internet de l'entreprise canadienne Dessau-Soprin, qui en réalise l'étude d'impact sur l'environnement, et du programme israélo-américain MASHAV-USAID, qui est sensé mener à bien les études, le financement et la réalisation du projet.

Par contre, la stabilisation du stock d'eau du lac de Guiers a permis la réalisation de la conduite alimentant la ville de Dakar (elle assure 30 % de l'approvisionnement) ; et a suscité la réalisation du canal du Cayor[65], visant à assurer pour l'avenir, un apport abondant en eau douce de manière sûre, et à résoudre pour un bon moment un des graves problèmes de la vie citadine.

Conclusion : l'eau prétexte ?

Le problème frontalier entre le Sénégal et la Mauritanie est sérieux parce qu'il intervient dans un contexte de pénurie à l'échelle sous-régionale ; il y a une petite incohérence de la part de la Mauritanie, qui semble peu encline à favoriser ses populations noires du Sud, mais revendique les eaux du fleuve qu'ils sont pratiquement les seuls à utiliser dans le pays. Comme le signale Bethemont (2000)[66], le passage des troupeaux mauritaniens côté sénégalais est une tradition en fin de saison sèche, « mais la tradition se dévoie lorsque les troupeaux trop nombreux épuisent les maigres pâturages sénégalais et que les bergers maures poussent devant eux un bétail qui confond pâturage et rizière ». Et Bethemont[67] de conclure que le « fleuve est une frontière entre deux États qui se réclament de deux cultures opposées ». Devant les déséquilibres et les pertes de niveau nutritionnel et sanitaire des habitants et leur endettement récent, un grand nombre de paysans de la vallée, regroupés en un « Mouvement des acteurs de la Vallée » (MAV) demandent[68] :

- le rétablissement des crues régulières favorisant l'agriculture, l'élevage et la pêche ;
- la réorganisation de l'agriculture irriguée, afin de la rendre accessible à un plus grand nombre de paysans ;
- l'établissement d'un programme « santé » afin de pallier les problèmes sanitaires posés par l'aménagement récent du fleuve ;

65. L. Descroix et M. Esteves, « Dakar, une capitale dépendant d'approvisionnements lointains », dans Frédéric Lasserre (dir.), *Les transferts massifs d'eau : outils de développement ou instruments de pouvoir*, Presses de l'Université du Québec, Québec, 2005, p. 101-104.
66. Jacques Bethemont, *Les grands fleuves*, Armand Colin, Paris, 1999, p. 151.
67. Bethemont, 1999, *op. cit.*, p. 193.
68. Bosshard, 1999, *op. cit.*, p. 193.

- la participation des habitants de la vallée dans toute décision future susceptible de les affecter.

Enfin, ce même auteur cite dans sa conclusion un rapport de la Banque africaine de développement, qui signale que « les disparités sociales et la malnutrition sont apparues et ont grandi dans les populations affectées, et que la riche vallée du Sénégal est devenue la région la plus pauvre des trois pays ».

Pour Santoir (1990b)[69], l'eau et ses usages ne sont pour pas grand-chose dans ces conflits sur le Sénégal : « si le conflit sénégalo-mauritanien n'est ni foncier, ni ethnique, ne concernerait-il alors que la frontière ? La frontière, sujet éminemment délicat en Afrique, n'est pas une cause à négliger ». Et ce même auteur finit par en citer deux autres qui ont une vision bien plus « géopolitique » qu'« hydropolitique » : Hervouët (1975)[70], pour qui « sur cette ligne de contact, deux conceptions s'opposent : d'un côté, celle d'une civilisation nomade et guerrière (les Maures) où seul compte le droit de conquête, autrement dit la loi du plus fort ; de l'autre celle d'une civilisation de sédentaires et de cultivateurs favorisant le droit du premier occupant, ou du premier exploitant » ; et Bayart (1989)[71] qui estimait que le conflit n'était ni ethnique, ni interétatique, mais plutôt « tectonique », et ne serait qu'une manifestation de la « reprise de la poussée du Maghreb vers le Sud ». Quoi qu'il en soit, il est primordial d'étudier « les interactions entre systèmes sociaux et systèmes naturels dans un « anthroposystème » caractérisé par le conflit entre les usagers de ce milieu sous forte dépendance de l'hydrosystème et de son aménagement »[72].

Un conflit de frontière sur l'objet géopolitique « fleuve » dans lequel le fleuve aurait peu à voir ? Une querelle exacerbée par la sécheresse sur une ligne d'équilibre ancienne sinon solide entre deux civilisations ? L'eau semble bien dans ce cas n'avoir été qu'un catalyseur à une crise sous-jacente et épisodique. Il est rassurant (et inquiétant ?) de constater que les Maures ont repris leur place dans le commerce de détail au Sénégal, c'est-à-dire qu'ils y sont à nouveau partout présents. Pour Bethemont (2000)[73], « les antagonismes sont fondamentaux, la frontière correspond à un front ethno-culturel et l'eau est un bon prétexte à querelle du fait de sa valeur symbolique forte dans un pays sec » ; pour le même auteur (Bethemont, 2001)[74], « la Mauritanie est bien plus soucieuse de préserver ses droits sur l'eau que de développer l'irrigation ».

---

69. Santoir, 1999b, *op. cit.*, p. 598.
70. J.P. Hervouët, *Types d'adaptation sahéliennes. L'exemple des éleveurs de la Mauritanie centrale méridionale*, Thèse de 3e cycle, Université de Rouen, 1975, 192 p., cité dans Santoir, 1999a.
71. J.F. Bayart, « Un conflit tectonique », *La Croix*, 6 septembre 1989.
72. Stéphanie Duvail, Michel Mietton et Philippe Gourbesville, « Gestion de l'eau et interactions société-nature. Le cas du delta du Sénégal en rive mauritanienne », *Nature, Sciences et Société*, vol. 9, nº 2, 2001, p. 5-16.
73. Bethemont, 1999, *op. cit.*, p. 193.
74. Jacques Bethemont, « Ressources en eau et logiques de conflits, une analyse géographique », Actes de l'école thématique *Les conflits d'usage en environnement : le cas de l'ea*, MSH-Alpes, CNRS, Grenoble, 2001, p. 87-127.

Si les Casamançais ont pu se sentir « envahis » par les gens du nord du Sénégal, le nombre de ces nouveaux arrivés est en fait relativement faible : environ 70 000 sur une population de près de 700 000 pour le département de Ziguinchor, mais, essentiellement urbains, ils représentent près de la moitié de la population du chef-lieu. En définitive, on peut se demander ce qui est le plus surprenant : faire pousser du riz en bordure du désert en délaissant les zones qui naturellement pourraient le produire, ou inciter les gens des zones sèches à aller habiter les zones humides ?

En 2004, le périmètre irrigué effectivement équipé couvrait 30 800 hectares dans la vallée du Sénégal (sur les 240 000 prévus à terme pour le Sénégal seul)[75]. La production totale de riz du pays (vallée du fleuve et Casamance) était de 120 000 à 150 000 tonnes suivant les années depuis le début des années 1990[76] ; la population sénégalaise ayant continué à croître durant ces années, les importations n'ont fait qu'augmenter ; plus des trois quarts du riz consommé au Sénégal est importé, soit entre 550 000 et 700 000 tonnes chaque année au début des années 2000. Le riz du fleuve continue à mal se vendre du fait qu'il ne correspond pas aux goûts et habitudes des consommateurs. Cela étant, un brin de « nationalisme » ne permettrait-il pas d'améliorer le taux d'autosuffisance alimentaire du pays, lequel est passé de 138 % à l'indépendance à 79 % en 1990 et moins de 60 % aujourd'hui[77] ? En dépit de nombreux efforts et de la non-prise en compte de l'amortissement des équipements hydrauliques dans son prix de revient officiel, le riz du fleuve reste au moins deux fois plus cher que le riz brisé importé rendu à Dakar, et qui plaît plus au consommateur. Ces dernières années, la production agricole a augmenté moins vite que la population, accroissant les importations de riz, montées à 900 000 t (et plus d'un million de tonnées importées en 2007) pour une consommation de 1 100 000 tonnes par an, la différence étant apportée par la production nationale (50 % en Casamance, 50 % dans la vallée du Sénégal). Le bond en avant de 2008, qui s'est traduit par un production de 380 000 tonnes, est bien plus lié à la bonne pluviométrie qu'au grand programme lancé par le président Wade pour atteindre l'autosuffisance alimentaire (GOANA, grande offensive agricole pour la nourriture et l'abondance) ; en fait la progression de la production est une des plus faible de la sous-région, et si l'ensemble des productions céréalières a dépassé 1,8 million de tonnes, celle du Mali (qui a la même population) a dépassé les 5 millions dont 1,6 million de tonnes de riz, pour cette même année[78] ! Mais il est vrai que la

75. *Le Soleil*, Dakar, 20 décembre 2004, « La filière riz local : dans la vallée, les grains de l'espoir de renouveau ».
76. <http://www.sosfaim.be/ppt/filiere_riz_senegal.ppt>.
77. Site FAO, feuille Sénégal, 2001.
78. « Autosuffisance alimentaire : une production record de céréales au Mali : ATT riz, Wade spécule », 27 novembre 2008, <http://www.xibar.net/AUTOSUFFISANCE-ALIMENTAIRE-Une-production-record-de-cereales-au-Mali-ATT-riz,-Wade-specule_a13849.html>, consulté le 10 novembre 2009.

production céréalière sénégalaise stagnait avec une légère tendance à la baisse (d'où un fort recul de l'autosuffisance alimentaire) aux alentours de 900 000 tonnes par an entre 2002 et 2007[79]. Côté mauritanien, le général Aziz, au pouvoir depuis l'été 2008, a lancé début 2009 un plan de relance de la riziculture dans la vallée du fleuve, pour tirer profit des 60 000 hectares potentiellement irrigables grâce à l'eau de Manantali, et pour le moment peu exploités[80]. Le président a décidé de consacrer l'équivalent de 18 millions d'euros à l'aide aux agriculteurs de ce domaine.

Le Sénégal passe à juste titre pour une démocratie « modèle » en Afrique, où des dictateurs se succèdent de père en fils et où les coups d'État militaires et les guerres civiles sont fréquents ; l'« islamo-wolofisation » du pays a certes servi de ciment national. Le wolof est parlé par 80 % de la population du Sénégal. Mais ce processus a pu être vécu comme une régression au sud du pays, en Casamance, où il s'est traduit par une diminution de l'alphabétisation des enfants, passée de 99,5 % en 1980 à moins de 97 % aujourd'hui. Et surtout, il a laissé de côté un développement rizicole qui aurait pu se faire en Casamance, une fois passées les années de sécheresse et de guerre larvées (les rizières avaient été abandonnées en partie à cause de ces deux phénomènes, qui ont aujourd'hui l'un et l'autre à peu près disparu). En effet, cette région est, de l'avis des experts, la seule à pouvoir produire du riz de manière compétitive[81]. Il suffirait d'y introduire une aide à la mécanisation légère, ou mieux, à l'élevage de buffles pouvant permettre la culture attelée, et un rendement de 2,5 t/ha serait facile à atteindre (il est dépassé largement dans les parcelles pilotes). Or, selon Montoroi[82], ce sont 150 000 hectares de terres basses salées et acides qui pourraient être valorisées pour la production de riz ; de quoi combler la moitié du déficit de la filière, à un coût de deux ou trois ordres de grandeur inférieur à celui dépensé jusqu'à aujourd'hui pour aménager 31 000 hectares dans la vallée du fleuve. Et cela aurait résolu en grande partie le problème de l'irrédentisme casamançais, tant celui-ci repose sur le manque d'investissement « nordiste » en plus de la coupure physique – réelle – que représente la présence de la Gambie entre la région du sud et le reste du Sénégal.

---

79. FAO, PAM-ONU, Rapport d'analyse de marché. *Sénégal : commerce du riz*, <http://ochaonline.un.org/OchaLinkClick.aspx?link=ocha&docId=1095505>, 2008.
80. AllAfrica.com, 28 novembre 2008, <http://fr.allafrica.com/stories/200811260897.html>, consulté le 10 novembre 2009.
81. Ousmane Gaye, 2003, <http://forum1.inter-reseaux.net/imprimer.php3?id_article=370> ; Workshop on integrated assessment of the AoA, <http://www.unep. ch/>.
82. Montoroi, 1990, cité par A. Chéneau-Loquay, « Demain, encore le riz ? Fin d'une civilisation ?, dans F.G. Barbier Wiesser (dir.), *Comprendre la Casamance, chronique d'une intégration contrastée*, Karthala, Paris, 1994, p. 351-384.

Bibliographie

Adams, Adrian, *A Grassroots View of Senegal River Development Agencies : OMVS, SAED*, World Commission of Dams Regional Consultation, Le Caire, 8 et 9 décembre 1999.

Bayart, J.F., « Un conflit tectonique », *La Croix*, 6 septembre 1989.

Bethemont, Jacques, *Les grands fleuves. Entre nature et société*, Paris, Armand Colin, 1999.

Bethemont, Jacques, « Ressources en eau et logiques de conflits, une analyse géographique », Actes de l'école thématique *Les conflits d'usage en environnement : le cas de l'eau*, École de physique des Houches (sept. 2000), MSH-CNRS, p. 87-127, 2001.

Bosshard, Peter, « An act of economic and environmental nonsense. A case study on the Manantali dam project (Mali, Mauritania, Senegal) », Communiqué de presse de la Déclaration de Berne, mars 1999.

Cogels, François-Xavier, « Des barrages et des hommes ». *Extrait de Environnement et qualité des eaux du Sénégal.* Rapport final du contrat TS2 A 0198 F, Bruxelles, Commission de l'Union européenne, DG XII, 1998.

de Villiers, Marq, *L'eau*, Paris, Actes Sud, 2000.

Deshayes, Philippe, « Le système agraire d'une région du Boundou (Sénégal) », Notes de capitalisation, GRDR-AFVP, Dakar, 1988.

Duvail, S., Michel Mietton, Olivier Hamerlinck, « L'après-barrage dans le delta mauritanien : scénarios de gestion des eaux et modèles de développement », dans G. Mainet (dir.), *Îles et littoraux tropicaux.* Actes des VIIe Journées de géographie tropicale, tome II, Bordeaux, Ouest Éditions, Presses académiques, p. 681-694, 1998.

Galus, Christiane, « Les barrages africains peuvent engendrer des catastrophes sanitaires », *Le Monde*, 21 décembre 2000.

Hammerlinck, Olivier, « Come back fish, come back people », *Spore 82*, Information for Agriculture development in ACP countries, 1999.

Hervouët, J.P., *Types d'adaptation sahéliennes. L'exemple des éleveurs de la Mauritanie centrale méridionale*, Thèse de 3e cycle, Université de Rouen, 1975.

Homer-Dixon, Thomas, « Environmental scarcities and violent conflict : Evidence from cases », *International Security*, vol. 19, n° 1, p. 5-40, 1994.

Lacoste, Yves, *Unité et diversité du tiers-monde, tome II. Vallées désertes-deltas surpeuplés ; Afrique et Asie tropicales*, Paris, La Découverte, 1980.

Le Barbé, Luc et Thierry Lebel, « Rainfall climatology of the Hapex-Sahel region during the years 1950-1990 », *Journal of Hydrology*, vol. 188-189, p. 43-73, 1997.

Mahé, Gil, *Les écoulements fluviaux sur la façade atlantique de l'Afrique.* Étude des éléments du bilan hydrique et variabilité interannuelle, analyse de situations hydroclimatiques moyennes et extrêmes, Orsay, Thèse de l'Université Paris 11, 1993.

Michel, Pierre, *Les bassins des fleuves Sénégal et Gambie, étude géomorp*hologique, Thèse d'État, mémoire Orstom n° 63, 3 tomes, 1973.

Monget, Céline, *Les impacts des barrages sur le fleuve Sénégal*, Synthèse bibliographique réalisée par les élèves de l'Engref, Montpellier, 1997.

Olivry, Jean-Claude, *Le point en 1982 sur l'évolution de la sécheresse en Sénégambie et aux îles du Cap-Vert*, Dakar, Rapport Orstom, 1982.

Postel, Sandra, *Pillar of Sand ; Can the Irrigation Miracle Last ?*, WorldWatch Institute, New York, Norton, 1999.

Rochette, C., Le *bassin du fleuve Sénégal*, Monographie hydrologique Orstom, 1974.

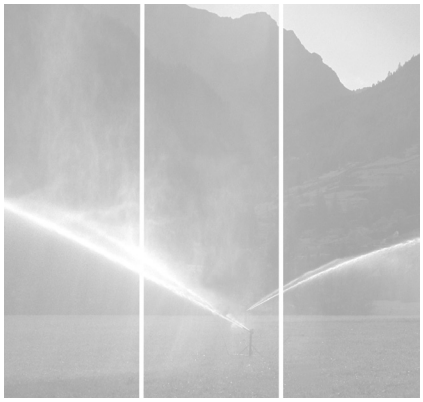
Salem-Murdock, Muneera et Madiodio Niasse, *Conflits de l'eau dans la vallée du fleuve Sénégal : Implications d'un scénario « zéro inondation »*, Programme Zones Arides IIED, Intl. Inst. For Environment and Development., dossier nº 61, 1996.

Santoir, Christian, « Le conflit mauritano-sénégalais : la genèse. Le cas des Peul de la haute vallée du Sénégal », *Cahiers de sciences humaines*, vol. 26, nº 4, p. 553-575, 1990a.

Santoir, Christian, « Les Peul ''refusés'', les Peul mauritaniens réfugiés au Sénégal (Département de Matam) », *Cahiers de sciences humaines*, vol. 26, nº 4, p. 577-603, 1990b.

Schmitz, Jean, « Anthropologie des conflits fonciers et hydropolitique du fleuve Sénégal (1975-1991) », *Cahiers de sciences humaines*, vol. 29, nº 4, p. 591-623, 1993.

Conclusion



Une mode ou un souci croissant ?

Luc Descroix

Tout le monde savait que c'était impossible;
Un jour est arrivé quelqu'un qui ne le savait pas,
et il l'a fait.
Marcel PAGNOL (*Jean de Florette*)

1. Une mode ?

Guerre de l'eau ; conflits dus à l'eau ; hydropolitique ; la vraie bataille de l'eau ; bataille pour l'eau ; manifeste de l'eau ; géopolitique de l'eau ; le siècle de l'eau ; crise de l'eau ; l'enjeu de l'eau ; la ruée vers l'eau ; contrat mondial de l'eau ; le partage des eaux… autant de titres de livres ou d'articles de presse consacrés à l'eau et aux problèmes géopolitiques que posent les risques de pénurie à l'échelle mondiale.

La question est décidément à la mode, et si Hergé était encore là, c'est peut-être un « Tintin au pays de l'or bleu » qui l'inspirerait.

De fait, Claude Allègre pressent un déclin du roi pétrole, déclin qui « va venir du fluide le plus commun, le plus abondant, le plus accessible : l'eau ». Si l'on a déclenché des guerres pour le pétrole, il est possible qu'à l'avenir on le fasse pour le contrôle

de l'eau. L'ancien ministre remarque que l'homme utilise désormais la moitié de l'eau douce disponible, et qu'en cinquante ans, sa consommation a été multipliée par cinq. Évoquant ces problèmes que risque d'exacerber le changement climatique, Allègre insiste sur la dimension géopolitique du partage de la ressource.

2. Ou un souci constant ?

Si l'eau a pu être source de litige, il y a près d'un siècle en Provence (voir *Jean de Florette*, de Marcel Pagnol), comme avant dans les Alpes (où les querelles entre seigneurs et villageois étaient fréquentes dès le xve siècle à en croire les archives des parlements de Provence et du Dauphiné, voir Combas, 2000), comment n'en serait-elle pas une aujourd'hui dans les pays du sud et de l'est du bassin méditerranéen et dans toutes les régions moins pourvues d'eau au monde ? La littérature et les contes de pratiquement tous les pays du monde fourmillent d'histoire de puits, de canaux, de rivières dont l'accès ou le contrôle a pu poser problème ; ils se sont inspirés, partout, des faits réels de la société, et cela est encore plus vrai dans les sociétés hydrauliques où le contrôle sur la ressource est primordial pour l'équilibre d'une communauté, qu'elle doive « se serrer les coudes » pour lutter contre la rareté ou au contraire contre les excès d'eau. Simplement la population mondiale a crû, et même les régions qui sont bien pourvues en ressources en eau sont aujourd'hui conduites à modérer leur consommation, à tout faire pour préserver sa qualité, et pour pérenniser la vie économique et sociale qui dépend forcément de l'« or bleu ».

3. Éviter d'amplifier des catastrophes naturelles : quand l'homme et la nature ne font pas bon ménage

En France et plus globalement en Europe et dans les pays dits développés, une grande partie des problèmes de l'eau viennent d'une gestion d'un territoire rural de plus en plus désertifié. L'urbanisation a conduit à la déprise rurale dans de vastes secteurs. De ce fait et pour améliorer une « standardisation » des travaux ruraux, on a arasé les haies, asséché des zones humides, endigué certains petits cours d'eau, etc. Cela a conduit à une aggravation des risques de crues, dans le même temps que l'intensification des cultures a conduit à la pollution de plus en plus grave des eaux et des sols par les intrants et les déjections des élevages. La critique du productivisme se fait aussi sur les impacts sociaux, sur l'occupation du territoire et la dégradation des ressources naturelles (eau, sols, biodiversité) (Bové, 1999). L'agriculture intensive a fait disparaître haies et talus, prairies permanentes et zones humides, et a fortement contaminé les sols et les nappes phréatiques (Valo, 2001). On incrimine aussi avec raison la moindre capacité des cours d'eau à faire transiter l'eau vers l'aval. Cela est lié à la gestion des digues et des zones humides et bras morts ; aujourd'hui on cherche à tout prix à éviter les débordements, alors que des zones inondables en amont permettent de limiter les

conséquences des crues en aval : de ce fait, en 1993 le niveau du Rhône aval a dépassé celui de la grande crue millénale (qui a un temps de retour estimé de 1 000 ans) de 1856, pour un débit deux fois moindre. Cela s'explique aussi par l'encombrement des lits par la végétation, qui n'est plus éliminée comme auparavant.

Mais même si la France est localement « macadamisée », ce qui ne manque pas d'avoir des conséquences hydrologiques, toutes ces déconvenues sont des soucis de pays riches et paraissent bien mineures en regard de ce qui arrive dans les pays du Sud, où démographie galopante, problèmes de tenure rurale, manque d'eau et manque de moyens se conjuguent pour rendre la vie de tous les jours bien plus problématique pour de grandes proportions de la population.

C'est le plus souvent les déboisements que l'on incrimine, dans les pays dits « en développement », comme une des causes majeures actuelles et futures des excès des eaux de ruissellement (crues, inondations, érosion, etc.).

Dans le nord-est de la Thaïlande, un déboisement catastrophique continue de progresser dans l'illégalité (les coupes de bois sont officiellement interdites depuis 1990). De ce fait, même si la pluviométrie tend à diminuer, les sols ne retiennent plus l'eau, les débits sont de plus en plus irréguliers et les barrages se comblent de sédiments ; la gestion de ces ouvrages devient chaque jour plus délicate.

Mais le bétonnage et l'urbanisation en général ont aussi des conséquences dramatiques dans les pays du Sud. Ainsi, si on attribue en partie les inondations catastrophiques du 10 novembre 2001 à Alger aux forts coefficients de ruissellement qu'ont connus les collines dominant la ville, dont les massifs forestiers ont été méthodiquement brûlés parce qu'ils auraient servi de cache aux islamistes du FIS. Il est probable que l'urbanisation y a aussi joué un grand rôle : la croissance de la ville s'est faite sur les hauteurs, imperméabilisant de grandes surfaces ; de plus, une autoroute construite au fond d'un vallon a mené l'eau en plein dans les quartiers les plus densément peuplés de la ville (Edelmann, 2001).

La Ville de Mexico, qui comme Alger a de grandes difficultés à fournir toute sa population en eau potable, est aussi régulièrement inondée par les eaux venues des nouveaux quartiers construits au départ de manière informelle sur les pentes qui dominent l'agglomération. Une étude de l'IRD (ex-Orstom) nommée « Chalco : de la poussière et de la boue » a bien montré comment l'urbanisation accroît considérablement les coefficients d'écoulement des eaux, transformant en bourbier tous les sites non encore revêtus.

Pourtant, dans l'ensemble, le risque d'inondation de la vallée de Mexico a été en partie et involontairement gommé par le très fort abattage de la nappe phréatique dû à sa surexploitation. Résultat : la ville s'enfonce (Royo, 2001). Ce même phénomène touche plus souvent des villes de plaine, plus susceptibles d'être touchées par les inondations, comme Bangkok, dont la quasi-totalité de la surface se trouve à un mètre sous le niveau de la mer, du fait du prélèvement excessif d'eaux souterraines par les

puits artésiens ; dès qu'il pleut, Bangkok est donc inondée, et quand cela se conjugue avec les crues de la Chao Phraya, le grand fleuve venu du Nord, la situation devient catastrophique (Wongsatien, 2000).

Il arrive que les catastrophes soient en grande partie naturelles. Ainsi l'assèchement actuel du lac Tchad, qui est passé d'une étendue de 25 000 km^2 en 1963 à 9 000 km^2 aujourd'hui, est essentiellement dû à la sécheresse persistante que connaît son bassin versant[1]. D'autres fois, ce sont des actions humanitaires et volontaristes qui apparaissent à terme comme pouvant avoir des conséquences catastrophiques : on s'est ainsi rendu compte que les millions de puits creusés à l'initiative de l'UNICEF au Bangladesh pour approvisionner les villageois en eau potable (les eaux de surface contaminées provoquaient la mort de 250 000 enfants chaque année) étaient presque tous contaminés à l'arsenic ; 85 des 125 millions d'habitants du pays sont concernés (Popham, 2000).

4. Des bébés ou des porcs ? La qualité de l'eau aussi est un enjeu

Si la puissance des multinationales n'étonne plus personne, il est surprenant qu'en Bretagne, les cochons soient mieux considérés que les bébés. En effet, cela fait plus de 20 ans que l'eau potable a, en maints endroits de Bretagne, dépassé de beaucoup la limite maximale de teneur en nitrates d'après les normes de l'OMS (50 mg/l). Mais tout comme cela fait plus de 30 ans que l'on apprend aux élèves des écoles du Génie rural des eaux et des forêts et même aux lycéens, que la destruction des bocages entraîne érosion et crues accentuées, on a continué à attribuer allègrement, dans tous les départements bretons, des autorisations de construire pour des porcheries industrielles. Donc, le problème n'a cessé de s'aggraver, et plus des trois quarts des Bretons (et tous les bébés !) doivent boire de l'eau en bouteille pour ne pas nuire à leur santé. Mais il n'y a pas que les bébés à être moins bien considérés que les cochons en Bretagne : les touristes qui se rendent sur les plages bretonnes doivent depuis vingt ans déjà suivant les endroits, traverser des dizaines de mètres de dépôts d'algues vertes dont la prolifération est due à l'arrivée sur les littoraux de ces eaux nitratées, avant d'accéder à de l'eau moins sale. Pourtant, la France a toujours été à l'avant-garde dans la gestion territoriale de l'eau avec les fameuses lois de 1964 et 1992, souvent prises en exemple dans le monde.

Le gouvernement français de « gauche plurielle », élu en 1997, a décidé de prendre le taureau par les cornes en lançant, sous l'impulsion de Dominique Voynet, alors ministre de l'Environnement, une nouvelle loi sur l'eau en 1998, afin de « renforcer la démocratie et la transparence dans le secteur ». Après 3 ans de travail des techniciens,

1. Dépêche de l'AFP, 16 août 2001.

mais plus encore des lobbyistes, le texte est considéré comme un « hochet » par le candidat écologiste Noël Mamère (aux élections présidentielles du printemps 2002 en France) ; l'autre candidate écologiste, Corinne Lepage (2002), considère quant à elle que le texte a « totalement perdu de vue le but : protéger la ressource ». En effet, des groupes de pression ont très bien travaillé pour affadir la réforme (Hopquin et Orange, 2000) : « les agriculteurs ont été les plus virulents dans la contestation, mais pas forcément les plus convaincants ». « La grande réforme [attendue] n'ira pas plus loin […] et à toutes les questions posées, [il y a] peu de réponses ». « En Bretagne et dans d'autres régions, des consommateurs refusent de payer leurs factures ; ailleurs, des associations portent plainte contre un racket organisé. En cinq ans, le prix du mètre cube a augmenté de 21 % […]. Les agriculteurs, qui consomment 70 % de l'eau, notamment pour l'irrigation, mais ne contribuent qu'à 1 % de la redevance pollution, se sont vu réclamer un effort supplémentaire […] et ont accepté de payer 800 millions de francs, mais la profession négocie une augmentation proportionnelle de leurs subventions. […]. Le simple usager continuera bien à payer pour les autres, comme il le fait déjà pour les traitements des nitrates et des pesticides qui lui coûtent 2 francs par mètre cube ». Bien que 310 millions d'euros ont été engagés de 1993 à 2001 pour lutter contre la pollution bretonne et ce sans aucun résultat (et pour cause, on continue à laisser proliférer les élevages industriels incriminés depuis plus de vingt ans !), un « plan d'action pour un développement pérenne de l'agriculture et de l'agroalimentaire en Bretagne, et pour la reconquête de la qualité de l'eau » doté de 106 millions d'euros de plus, a été signé par les ministres de l'Agriculture et de l'Environnement français le 4 février 2002 (Dupont, 2002). En pure perte encore une fois ?

De fait, « plus on traite en aval, plus on se laisse aller en amont » (Valo, 1997) ; mais même s'il y a quelque chose d'ébranlé au pays de Bretagne (« la religion intégriste du progrès » ne fait plus trop recette), les ministres de l'Environnement ont un mal fou à lutter contre les lobbies bretons.

Mais la Bretagne n'est pas la seule région du monde où le poids de la tradition agricole permet de passer outre aux conseils d'économiser l'eau. Malgré la très grande avance technologique de l'agriculture irriguée d'Israël, les fermiers s'y comportent comme s'ils vivaient en Norvège. À cause du lobby fermier, Israël ne s'est jamais recyclé dans des activités agricoles nécessitant peu d'eau. De fait, les kibboutzim développent « des cultures gourmandes en eau (maïs, agrumes et coton) et exportent leur production vers des pays européens déjà riches en eau » (Strassler, 2000).

5. Eau et argent : la tarification, mère des excès du marché ?

La marchandisation étant en cette période de globalisation très à la mode, on se pose aussi beaucoup de questions quant à la mise en place de marchés pour les ressources jusqu'à présent gratuites comme l'eau ou l'air. Une grande partie des nombreux articles, livres et publications se concentre sur le rôle des multinationales de l'eau. Ricardo

Petrella a su montrer comment les entreprises commercialisant les eaux minérales ont constitué un cheval de Troie pour la « marchandisation de l'eau[2] ». En effet, dès le début, on a trouvé normal de payer l'eau en bouteille puisqu'elle avait subi le processus de mise en bouteille, justement ; puis, comme elles se sont répandues dans le monde entier, cela a paru naturel puisqu'il est normal de payer aussi le transport des marchandises. Ensuite, quoi de plus normal que de faire payer le « service », c'est-à-dire l'adduction de l'eau. Ce ne sont pas les mêmes entreprises qui ont répandu dans le monde entier les eaux minérales (Nestlé, Danone, etc.) et qui ont vendu le service de traitement, d'adduction et distribution de l'eau (Vivendi, ex-Générale des Eaux, Ondeo, ex-Lyonnaise des Eaux, RKW, SAUR, etc.). Mais dans une humanité (presque) toute séduite par la mondialisation, la globalisation, et aussi, par la marchandisation des biens communs (comme l'eau, et bientôt, l'air ?), les processus de privatisation imposés par les organismes internationaux ne se contentent pas de faire des trains anglais ceux qui déraillent le plus en Europe, des Californiens les seuls habitants des pays du Nord à manquer de courant électrique ni des classes moyennes argentines un nouveau prolétariat. Ils ont fait flamber le prix de l'eau du robinet et s'envoler les bénéfices des entreprises (françaises et autres) qui ont mis la main sur ce marché forcément prometteur, vu que la population augmente et que l'eau est indispensable. Heureusement, l'esprit citoyen tend à gagner du terrain, et que ce soit en Bolivie (à Cochabamba par exemple) ou à Grenoble (dont un ancien maire, fait rarissime en France, a dû faire de la prison parce que le cadeau reçu en échange de la concession de l'eau de la Ville à telle multinationale des eaux était un peu « gros ») ou en bien d'autres endroits, la société a su réagir et borner (temporairement ?) les excès du néolibéralisme. On peut imaginer des « lésés de l'eau » américains cassant les locaux de Vivendi ou d'Ondeo quelque part aux États-Unis, pour protester contre la « mal-eau » distillée par les multinationales françaises (Ricardo Petrella) !

Pourtant, Gérard Mestrallet (PDG d'Ondeo, l'ex-Lyonnaise des eaux) avait fait amende honorable, et dévoilé un côté inattendu du néolibéralisme (à la française ?) en déclarant : « L'eau est bien sûr un enjeu géopolitique qui peut être porteur de risques de conflits. Mais contrairement aux idées reçues, l'eau est avant tout un facteur de rapprochement des peuples[3] » ; et cet homme d'affaires d'opposer les neuf conflits qui ces quarante dernières années ont eu pour origine l'accès à l'eau, aux 141 traités signés pour la gestion concertée des eaux frontalières ; de même il remarque que le traité indo-pakistanais de 1960 sur l'Indus « n'a jamais été remis en question à l'occasion des trois guerres qui entre-temps ont opposé ces deux nations ». Pour lui, la vraie bataille de l'eau, c'est celle qui tue insidieusement 30 000 enfants tous les jours. Ce grand patron est encore plus surprenant lorsqu'il affirme plus loin : « L'eau est un bien commun. Nous sommes opposés à la privatisation de la ressource, car à nos yeux,

2. Ricardo Petrella, du Contrat mondial de l'eau, lors d'une conférence sur l'enjeu mondial de l'eau, le 8 février 2002 à Villard Bonnot (Isère, France).
3. *Le Monde*, 26 octobre 2001.

l'eau n'est pas une marchandise. Nous ne sommes pas des marchands d'eau », et plus loin : « la privatisation des infrastructures de l'eau dans les pays en développement ne nous semble pas nécessaire », ou encore « le droit universel de l'accès à l'eau doit être reconnu », avant de conclure : « À la guerre pour l'eau, il faut opposer "la Paix par l'eau". »

Cela dit, si *Le Monde* a pu titrer le 20 février 2001 que « L'eau résiste à la vague du marché », il faut reconnaître que la privatisation va bon train. D'après la revue *L'écologiste*[4], « de nouveaux territoires de conquête s'apprêtent à être livrés à l'appétit des firmes mondiales : l'eau des nappes phréatiques et même l'eau de pluie dans certains pays » (Bertrand et Kalafatidès, 2001). Et ces auteurs de signaler combien, « paradoxalement, pour les titans du secteur, la crise mondiale de l'eau – de plus en plus polluée dans l'hémisphère nord, de plus en plus rare dans le sud —, est une aubaine ». Et d'énumérer de nombreux cas où privatisation a signifié envol des prix de l'eau du robinet.

6. Une vision « productiviste » pour mieux gérer ?

Sans nécessairement envisager la privatisation de l'eau, la tarification est une solution évoquée par de nombreux analystes pour tenter de remédier aux pratiques non durables de gestion de la ressource. On a eu l'occasion dans les chapitres qui précèdent d'aborder le thème de la « productivité » de l'eau. Il peut paraître logique de gérer au mieux la ressource et de tenter de produire le maximum de valeur ajoutée à partir d'un même volume d'eau. De ce fait, les ressources devraient être, une fois assouvie la demande en eau potable, dirigées vers l'industrie et les services, bien plus producteurs de valeur ajoutée que l'agriculture. Même les « écologistes » américains engagent les pays manquant d'eau à arrêter de faire des céréales irriguées, afin de consacrer leurs faibles ressources en eau à des secteurs plus productifs (Brown, 2001). Pour Lester Brown, « auparavant le manque d'eau était un problème local ; aujourd'hui, c'est une question globale qui traverse les frontières […] ; il faut 1 000 tonnes d'eau pour produire une tonne de céréales ; le meilleur moyen d'économiser l'eau si vous en manquez, c'est d'importer des céréales » (américaines ?). De même, Sandra Postel (1999) préconise de faire payer l'eau à son vrai coût. Mais c'est pousser les milliers de paysans qui ne pourront pas faire face à cette dépense supplémentaire vers les villes. C'est aussi ce type de mesures que suggèrent le Conseil Mondial de l'Eau, mis en place par la Banque Mondiale en 1994 en affirmant : « la hausse de la productivité de l'eau est fondamentale si l'on veut produire davantage de nourriture, lutter contre la pauvreté, réduire la concurrence à l'égard de l'eau et s'assurer que la nature reçoit une quantité suffisante

4. *L'écologiste*, vol. 2, nº 3, automne 2001.

d'eau». En effet, «il existe aujourd'hui une crise de l'eau, mais cette crise n'est pas due à son insuffisance à satisfaire nos besoins; elle résulte plutôt d'une si mauvaise gestion de cette ressource que des milliards de personnes – et l'environnement – en souffrent gravement».

Il y a donc potentiellement des coûts sociaux majeurs aux solutions qui passent par l'introduction d'une forte tarification de l'eau pour tenter de réduire sa consommation. Ce constat, loin de disqualifier ce type de solution, renvoie, on l'a vu, au caractère éminemment politique des choix de gestion à long terme de la ressource.

Plus globalement, c'est la dimension extrêmement politique des questions de gestion de l'eau qui revient à travers chacune des études de cas qui ont été abordées ici, qu'il s'agisse de la qualité de la ressource, ou de sa quantité. Si les médias ont beaucoup parlé de futures «guerres de l'eau» qui trouveraient leur origine dans le déchirement des peuples pour une ressource vitale devenue trop rare, il ne faut pas ignorer le fait que des disputes, bien réelles celles-ci, opposent divers groupes au sujet de la qualité d'une eau si mauvaise qu'elle compromet ses usages, comme en Bretagne, en Californie, au Mexique le long du Colorado ou du rio Bravo, en Asie centrale, en Chine, en Australie.

Quant aux guerres de l'eau, elles n'ont pas éclaté. Mais on a vu combien la tension pouvait être vive au sujet de la répartition et de l'appropriation de ressources en eau, au point d'accentuer le risque de déclenchement de conflit, de précipiter des tensions qui, par ailleurs, ne peuvent être analysées chacune séparément: l'hydropolitique, comme certains l'appellent de ce néologisme un peu pompeux, n'est en rien un facteur autonome des tensions entre États, mais au contraire constitue un des nombreux éléments qui tissent les complexes toiles des relations entre États et des représentations de chaque gouvernement.

Car en effet, les questions de géopolitique de l'eau s'analysent au regard des quantités – apparemment objectives mais déjà sujettes aux interprétations parfois ô combien subjectives de données hydrauliques et de fait stratégiques – mais aussi des représentations des sociétés et de leur gouvernements, et des capacités socioéconomiques et politiques d'adaptation à l'évolution de la contrainte liée à la ressource. Que les représentations bâties dans un pays sur sa relation au bassin versant privilégient l'idée d'une propriété légitime et exclusive, et les négociations seront *a priori* plus ardues, comme en Égypte – mais non pas impossibles; que les représentations sociales rendent ardue l'idée de renoncer à un confort lié à une illusoire profusion d'eau, comme dans l'Ouest américain, et ce n'est que difficilement que les discours politiques et la technologie changeront la structure de la consommation, si tant est que la volonté politique soit au rendez-vous. Et, quand bien même la volonté politique ne manquerait pas, il faut parfois pouvoir investir dans des technologies plus économes, ou accepter de payer le prix, qu'il soit monétaire ou se traduise en termes de bouleversements

sociaux, des choix politiques qu'impliquent des arbitrages entre divers groupes d'usagers. La Chine accepterait-elle de renoncer à sa céréaliculture de la plaine du Huanghe ? Rien n'est moins sûr.

7. Quoi qu'il en soit, préserver l'eau et le milieu

Avant le 2e Forum mondial de l'eau[5], Danielle Mitterrand, Ricardo Petrella et Mario Soares lançaient un appel « De l'eau pour tous[6] » dans lequel ils affirmaient que si l'une des grandes batailles politiques de la fin du XIXe siècle avait été le droit de vote pour tous, celle de la fin du XXe et du début du XXIe devait être celle « du droit à la vie pour tous les habitants de la Terre » ; pour ces auteurs, « l'accès à l'eau pour tous est un droit possible ; aucune raison, technologique, économique, financière ou politique ne saurait être invoquée pour empêcher la concrétisation de ce droit ».

Ce genre d'appel est de plus en plus fréquent, et les responsables politiques de tous bords comme les scientifiques, font leurs choux gras de l'eau, thème géopolitique majeur, mais aussi thème porteur de campagne électorale propre à rallier la clientèle écologiste et les bien-pensants antilibéraux. Au-delà du climat passionnel que le rapport à l'eau et à son partage peut développer, il est important, y compris dans des pays *a priori* peu menacés d'une pénurie grave, de prendre conscience de l'importance de préserver à la fois la qualité des eaux, le volume de la ressource, et les efforts de coopération pour son partage. Certes, il n'y a pas de conflit majeur dû à l'eau ; celle-ci sert parfois de prétexte à des conflits préexistants (le cas le plus typique est celui du contrôle du plateau du Golan) qui auraient lieu de toute façon car ils ont une dimension territoriale ou stratégique qui existait préalablement, et qui dépasse très largement le seul problème de la ressource en eau. Mais l'absence, jusqu'à présent, de guerre de l'eau, ne nous met pas à l'abri de l'avènement de graves conflits. La multiplication de ces foyers de tension pour le partage de l'eau sur tous les continents ; l'amplification des rivalités régionales que provoque sa rareté relative, réelle ou perçue ; la déstabilisation des sociétés qui accompagne une trop grande rareté de la ressource qui excède la capacité d'adaptation de la population, sont autant de facteurs, liés à l'accessibilité pour tous à l'eau, qui soulignent l'urgence du soutien aux efforts de coopération pour éviter que les guerres de l'eau, sans doute peu spectaculaires, ne viennent ronger les sociétés par les guerres civiles ou mettre le feu aux poudres entre États aux abois.

5. Tenu à La Haye, le 22 mars 2000.
6. *Le Monde*, 19-20 mars 2000.

Bibliographie

Agence France Presse – AFP, Dépêche d'agence AFP : « Les riverains du lac Tchad, menacés d'assèchement, se sentent oubliés », 16 août 2001.

Allègre, Claude, « Le siècle de l'eau », *L'Express*, 10 janvier 2002.

Bertrand, Agnès et Laurence Kalafatidès, « La privatisation de l'eau », *L'Écologiste*, vol. 2, nº 3, automne 2001.

Bové, José, « Pour une agriculture paysanne », *Le Monde Diplomatique*, octobre 1999.

Brown, Lester, « Pour économiser l'eau, importez des céréales ». *Libération*, 3-4/11/2001.

Combas, Denis, « L'eau source de vie et de discorde », *Buëch Mag*, magazine d'information des pays du Buëch, du Dévoluy et des Baronnies, nº 342, Serres (05), sept-oct. 2000.

Conseil mondial de l'eau, *Final Report, Second World Water Forum and Ministerial Conference*, La Haye, 2000.

Dupont, Gaëlle, « Bretagne : 106 millions d'euros pour la qualité de l'eau », *Le Monde*, 5 février 2002.

Edelmann, Frédéric, « Constructions anarchiques et déforestation sont à l'origine du drame », *Le Monde*, 15 novembre 2001.

Hopquin, Benoit et Martine Orange, « L'impossible transparence de l'eau », *Le Monde*, 12 et 13 novembre 2000.

Lacombe, Bernard, Rogelio Martínez et José Manuel Juárez, *La boue et la poussière : Chalco*, Montpellier, CCE-UAM-Orstom, 1992.

Lepage, Corinne, « La loi sur l'eau, projet réducteur et inefficace », *La Tribune*, 10 janvier 2002.

Mestrallet, Gérard, « La vraie bataille de l'eau », *Le Monde*, 26 octobre 2001.

Mitterand, Danièle, Riccardo Petrella et Mario Soares, « De l'eau pour tous », *Le Monde*, 19 et 20 mars 2000.

Popham, Peter, « Une catastrophe écologique programmée », Article de *The Independent* traduit par *Courrier International*, 26 octobre 2000.

Postel, Sandra, *Pillar of Sand: Can the Irrigation Miracle Last,* W.W. Norton, New York, 1999.

Royo, Martine, « Mexico l'ingouvernable », *Les Échos*, 16 et 17 mars 2001.

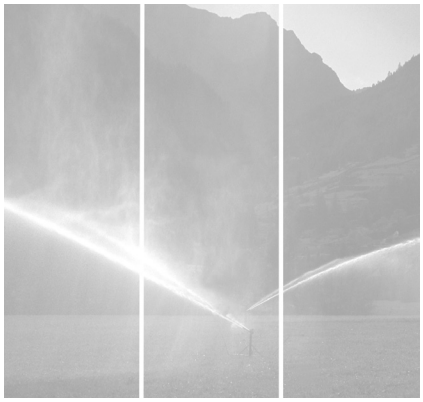
Strassler, Nehemya, « Les kibboutzim se comportent comme s'ils étaient en Norvège ! », Article de *Ha'aretz* paru dans *Courrier International*, 6 juillet 2000.

Valo, Martine, « Les nitrates jusqu'à la lie », *Le Monde*, 22 mars 1997.

Valo, Martine, « Pourquoi la Bretagne prend l'eau. » *Le Monde*, 7 et 8 janvier 2001.

Wongsatien, Patcharin, « Bangkok sera-t-elle l'Atlantide asiatique ? ». *Bangkok Post* traduit dans *Courrier International* du 23 novembre 2000.

Les auteurs



Jean Burton est conseiller scientifique au Centre Saint-Laurent d'Environnement Canada à Montréal.

Né en 1960 en Beaujolais, **Luc Descroix** fut professeur en classes préparatoires à Lyon de 1989 à 1992 et a alors collaboré aux études de l'Observatoire européen de géopolitique (OEG, Lyon) sur les transformations de l'Europe centrale et orientale.

Chargé de recherches en hydrologie à l'Institut de recherche pour le développement (IRD, ex-Orstom) depuis 1992, il mène des recherches sur l'impact des activités anthropiques sur le bilan de l'eau et sur l'érosion des sols en zone de montagne. Après avoir séjourné 5 ans au Mexique, il est depuis 1998 affecté au Laboratoire d'étude des transferts en hydrologie et environnement (LTHE), à Grenoble.

Né en 1967 à Montréal, **Frédéric Lasserre** a travaillé à l'Observatoire européen de géopolitique (OEG, Lyon) sur les transformations de l'Europe centrale et orientale, puis, après un séjour au Japon, comme conseiller en affaires internationales au ministère québécois de l'Industrie et du Commerce.

Il est aujourd'hui professeur au Département de géographie de l'Université Laval (Québec), chercheur à l'Institut québécois des hautes études internationales (IQHEI) où il dirige le Groupe d'étude et de recherche sur l'Asie contemporaine (GERAC), et chercheur associé à la Chaire Raoul-Dandurand en études stratégiques et diplomatiques (Université du Québec à Montréal) ainsi qu'à l'OEG.

Anne Le Strat, titulaire d'un doctorat de géopolitique de l'Université Paris VIII, travaille au Centre de recherche et d'analyse géopolitiques de cette même université, et agit à titre de présidente de la Société anonyme de gestion des eaux de Paris (SAGEP).

Collection sous la direction de
Juan-Luis Klein

Penser les territoires
En hommage à Georges Benko
Sous la direction de Paul Cary et André Joyal
2010, ISBN 978-2-7605-2591-7, 384 pages

Passages et mers arctiques
Géopolitique d'une région en mutation
Sous la direction de Frédéric Lasserre
2010, ISBN 978-2-7605-2561-0, 516 pages

La classe créative selon Richard Florida
Un paradigme urbain plausible ?
Sous la direction de Rémy Tremblay
et Diane-Gabrielle Tremblay
2010, ISBN 978-2-7605-2509-2, 258 pages

Géographie de l'Amérique latine
Une culture de l'incertitude
Nathalie Gravel
2009, ISBN 978-2-7605-2409-5, 372 pages

Une seule terre à cultiver
Les défis agricoles et alimentaires mondiaux
Sous la direction de Jean-François Rousseau
et Olivier Durand
2009, ISBN 978-2-7605-2434-7, 166 pages

Le paysage
Un projet politique
Mario Bédard
2009, ISBN 978-2-7605-2361-6, 372 pages

La logique sociale
du développement territorial
Frank Moulaert et Jacques Nussbaumer
2008, ISBN 978-2-7605-1373-0, 174 pages

Politiques de l'eau
Grands principes et réalités locales
Sous la direction de
Alexandre Brun et Frédéric Lasserre
2006, ISBN 2-7605-1457-9, 436 pages

Les monde dans tous ses États
Une approche géographique
Sous la direction de Juan-Luis Klein
et Frédéric Lasserre
2006, ISBN 2-7605-1453-6, 586 pages

Les poids du monde
Évolution des hégémonies planétaires
Rodolphe De Koninck
et Jean-François Rousseau
2006, ISBN 2-7605-1436-6, 240 pages

Des flux et des territoires
Vers un monde sans États ?
Sous la direction de
Bernard Jouve et Yann Roche
2006, ISBN 2-7605-1410-2, 402 pages

Eaux et territoires – 2e édition
Tension, coopérations
et géopolitique de l'eau
Frédéric Lasserre et Luc Descroix
2005, ISBN 2-7605-1384-X, 522 pages

Transferts massifs d'eau
Outils de développement
ou instruments de pouvoir ?
Sous la direction de Frédéric Lasserre
2005, ISBN 2-7605-1379-3, 610 pages

La ville autrement
Sous la direction de Pierre Delorme
2005, ISBN 2-7605-1342-4, 300 pages

Mouvements sociaux
et changements institutionnels
L'action collective à l'ère
de la mondialisation
Sous la direction de Louis Guay,
Pierre Hamel et Jean-Guy Vaillancourt
2005, ISBN 2-7605-1341-6, 438 pages

Démocraties métropolitaines
Transformations de l'État et politiques
urbaines au Canada, en France
et en Grande-Bretagne
Sous la direction de
Bernard Jouve et Philip Booth
2004, ISBN 2-7605-1236-3, 356 pages

Reconversion économique
et développement territorial
Sous la direction de Jean-Marc Fontan,
Juan-Luis Klein et Benoît Lévesque
2003, ISBN 2-7605-1244-4, 360 pages

Le territoire pensé
Géographie des
représentations territoriales
Sous la direction de Frédéric Lasserre
et Aline Lechaume
2003, ISBN 2-7605-1224-X, 346 pages

Sports et villes
Enjeux économiques et socioculturels
Sous la direction de Sylvain Lefebvre
2003, ISBN 2-7605-1210-X, 254 pages

Grands projets urbains
et requalification
Sous la direction de Gilles Sénécal,
Jacques Malézieux et Claude Manzagol
2002, ISBN 2-7605-1184-7, 280 pages

Géographie et société
Vers une géographie citoyenne
Sous la direction de Suzanne Laurin,
Juan-Luis Klein et Carole Tardif
2001, ISBN 2-7605-1090-5, 334 pages

L'espace économique mondial
Les économies avancées
et la mondialisation
Jean-Paul Rodrigue
2000, ISBN 2-7605-1037-9, 534 pages

Les espaces dégradés
Contraintes et conquêtes
Sous la direction de Gilles Sénécal
et Diane Saint-Laurent
2000, ISBN 2-7605-1071-9, 292 pages

Le Québec en changement
Entre l'exclusion et l'espérance
Sous la direction de Pierre Bruneau
2000, ISBN 2-7605-1058-1, 242 pages

L'éducation géographique – 2e édition
Formation du citoyen
et conscience territoriale
Sous la direction de
Juan-Luis Klein et Suzanne Laurin
1999, ISBN 2-7605-1052-2, 270 pages

Guerres de l'eau, rareté de l'eau, gestion de l'eau. Qu'elle soit potable, agricole ou destinée à un usage industriel ou de loisir, l'eau est devenue l'objet de vives convoitises et de houleux débats quant aux modalités de son partage et de sa distribution. La question, d'abord de l'accès à l'eau, considérée comme une ressource essentielle, puis du partage de l'eau, et enfin surtout de la conflictualité potentielle de partages de plus en plus difficiles, a récemment pris le devant de la scène.

L'eau sera-t-elle l'enjeu des conflits du XXIe siècle ? Faut-il prêter attention aux prédictions alarmistes qui annoncent la multiplication des crises dans de nombreuses régions du globe, ou faut-il voir dans ces discours une version contemporaine des peurs millénaristes ? Des solutions modernes, comme des technologies plus adaptées ou la mise en place de mécanismes de marché, pourront-elles résoudre ces crises prochainement? Comment les mécanismes de distribution de la ressource établis par les sociétés humaines en viennent-ils à s'enrayer aujourd'hui ? Quelles solutions se dessinent pour favoriser la nécessaire coopération dans ce domaine ?

À partir de cas issus de plusieurs continents, les auteurs examinent les facteurs liés à l'accessibilité à l'eau ainsi que les principaux enjeux de la répartition, de la distribution et des choix relatifs à l'usage de cette importante ressource.

FRÉDÉRIC LASSERRE est professeur au Département de géographie de l'Université Laval à Québec et chercheur à l'Institut Hydro-Québec en environnement, développement et société (IEDS). Il est également chercheur associé à l'Institut québécois des hautes études internationales (IQHEI), à la Chaire Raoul-Dandurand en études stratégiques et diplomatiques de l'Université du Québec à Montréal, ainsi qu'à l'Observatoire européen de géopolitique (OEG).

LUC DESCROIX est chargé de recherches en hydrologie à l'Institut de recherche pour le développement (IRD, ex-Orstom) depuis 1992.

ISBN 978-2-7605-2602-0

9 782760 526020

www.puq.ca