

CHAPITRE



LES CONFLITS DE L'EAU AU NORD-MEXIQUE USAGE, APPARTENANCE ET PRÉSERVATION DES RESSOURCES EN MARGE DU DÉSERT DE CHIHUAHUA

Luc Descroix

*Institut de recherche pour le développement
(IRD)*

*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 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 ont été 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 PAN¹: Partido de 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.

Globalement avec des ressources se montant à 4000 m³/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 du reste été filmés dans l'État de Durango. Aujourd'hui, il semblerait que certains déserts gagnent du terrain à cause d'une mauvaise utilisation des sols². Quoi qu'il en soit, les problèmes posés par la ressource eau y sont légion, 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 quatre 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 Volcanico 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. Le PAN est le parti du président Vicente Fox, qui a remporté les élections en 2000, mettant fin à soixante et onze ans de règne du PRI.

2. Marq De Villiers, *L'eau*, Solin/Actes Sud/Leméac, Paris/Montréal, 2000, p. 111-112.

1.1. CONFLITS POUR L'ACCÈS À LA RESSOURCE ELLE-MÊME

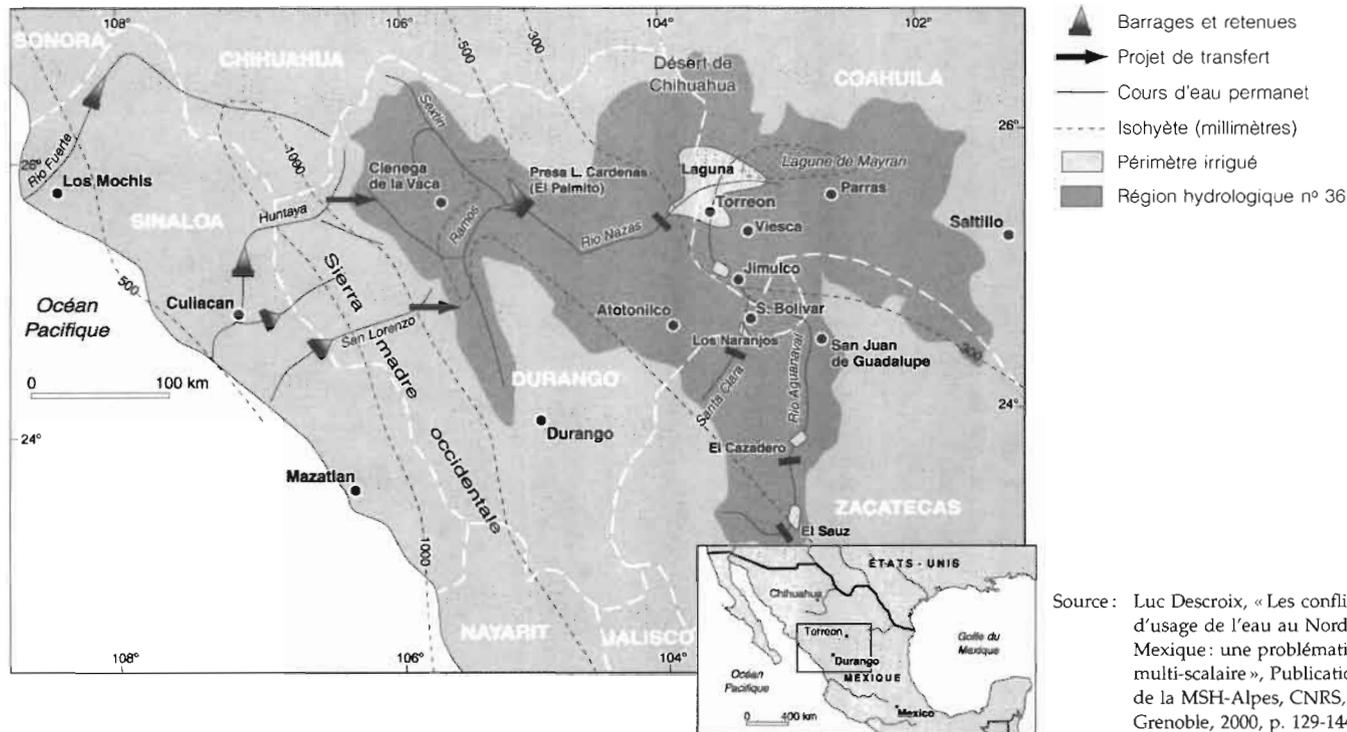
Comme dans de nombreux pays, et entre de nombreux pays, on retrouve le problème de l'approvisionnement :

- entre les États-Unis et le Mexique d'une part (très faible restitution des rivières coulant dans le territoire étatsunien avant de passer au Mexique : Colorado, Rio Grande/Bravo del Norte ; voir chapitre 15) ;
- 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 (voir 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 1700 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 1700 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 d'études 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 16.1). 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 Culiacan 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 1500 mm – en particulier au Sud) mais sujette 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.

FIGURE 16.1

L'État de Durango et la région hydrologique n° 36: de l'importance d'être en amont



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 cinquante 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 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 km³ d'eau par an (précipitations)

écoulements de surface	1,2 km ³
recharge des aquifères	0,3 km ³

Sorties : 31,8 km³/an

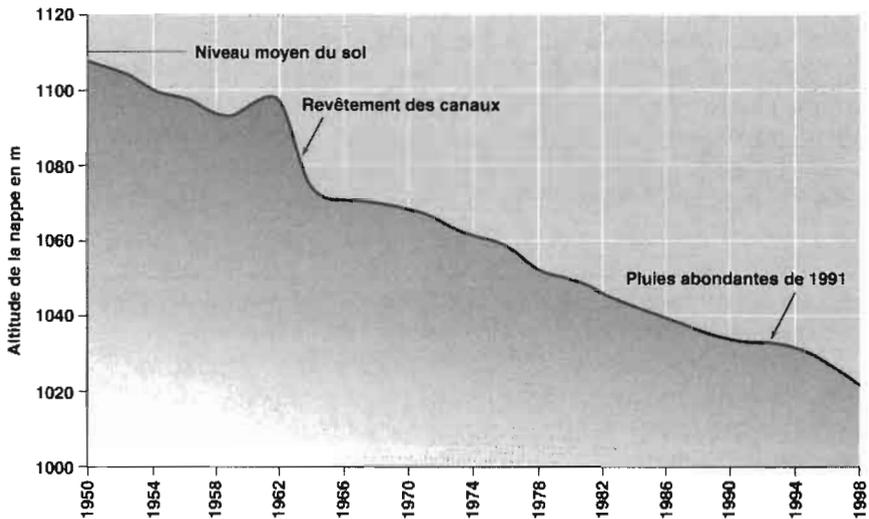
évapotranspiration	29,5 km ³
consommation	2,3 km ³

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 cinquante ans maintenant³. Il faut noter que des données aussi globales sont en général faciles à obtenir. Cela dit, un responsable de l'organisme chargé de la

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 ; Jose-Luis Gonzalez Barrios, *Eaux d'irrigation et salinité des sols en zone aride mexicaine : exemple dans la Comarca lagunera*, Thèse de l'Université Montpellier II, 1992 ; 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.

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 m^3 /an mais de 600 millions de m^3 /an. Comment en dix années de sécheresse, la recharge a-t-elle pu doubler, alors que l'efficacité de l'irrigation s'accroît ? Cette efficacité 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 efficacité 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, par derrière.

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 : 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 les 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 Juan de Guadalupe, voir figure 16.1), il n'y a plus d'eau. Dans d'autres, comme Mala Noche (au nord de la Laguna), les gens en furent conduits 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. Cependant, on a constaté que les données hydrographiques des deux stations contrôlant le rio Sextin et le rio Ramos, les deux branches amont du rio Nazas (figure 16.1), étaient manquantes pour une période s'étendant de la fin de 1990 au milieu de 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 Gómez 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 arrive à franchir la Sierra Madre ; en général, ils produisent 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 Sextin 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 minorés, 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.

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 se dirigent vers Mexico et les autres centres de consommation du Sud du pays. Les rendements laitiers sont bons (30-40 litres de lait par jour par vache) et les industries de transformations sont prospères.

Mais cette intensification a son corollaire en termes de ressource : il faut 1000 litres d'eau pour produire 1 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

Ce cycle oblige en outre à tenir encore plus compte du problème des remontées salines liées à l'évaporation ; en effet, cette dernière est maximale en été, lorsque 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 un à deux 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 cinq ou six 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 XVI^e 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, d'où 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, à l'irrigation au « goutte-à-goutte et la « fertirrigation » ; cela ne soustrait toutefois pas à 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, tant en termes d'emplois que de 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 agroindustriel. Cependant, il y a à terme un problème de ressources 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 1^{er} 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 ENTRE DISPONIBILITÉ ET 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 pièces de la Réforme de 1936, une des décisions appliquées a été de faire payer l'eau à son juste prix. En fait, 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 moyenne⁴). Le Chili et le Mexique 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 Postel⁵, 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 de 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'ha 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, toujours selon Postel⁶, 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

4. Cette subvention s'élève à 7700 € en moyenne pour un agriculteur américain et à 2900 € pour un agriculteur européen (*Le Télégramme de Brest*, 3/12/1999) soit 2,66 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.

5. Sandra Postel, *Pillar of Sand*, Norton-WorldWatch Books, New York, 1999, p. 246-248.

6. Postel, 1999, *op. cit.*, p. 246-248.

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 deux ou trois décennies.

Quoi qu'il en soit, une adéquation du prix de vente au 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 tout de même assez faible (tableau 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 et/ou leur droit d'eau à des propriétaires aux reins plus solides dont ils sont souvent devenus ensuite les ouvriers agricoles !

TABLEAU 16.1

Prix de revient réel de l'eau de gravité et de l'eau de pompage (en dollars américains) par mètre cube et coût par hectare pour 1500 mm d'apport

	1985		2000	
	m ³	hectare	m ³	hectare
Eau de gravité	0,00002	0,3	0,0075	112,5
Eau de pompage à 100 m	0,0026	39	0,3	4 500

Source: Données CNA, 2001.

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 d'eau à moyen terme ; elle devrait progresser au fur et à mesure de l'accroissement des prix réels de l'eau en raison du coût de l'exhaure d'eaux de plus en plus profondes.

4. 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 pour 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.

5. DES EXEMPLES DE CONFLITS POUR L'EAU DANS L'ÉTAT DE DURANGO

Plusieurs types de tensions peuvent naître, qui concernent 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.

5.1. EJIDO CONTRE EJIDO : LA CIENEGA 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 figure 16.3), il n'y a qu'un seul cours d'eau permanent, bien alimenté : la Cienega de la Vaca. Ses sources donnent en permanence un débit de plusieurs centaines de litres/secondes d'eau de très bonne qualité⁷. 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 niveau du droit, les communautés qui souhaitent détourner l'eau « bénéficiant » 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 régler ce genre de litiges ; au cas – peu probable heureusement – où ils mettent leur projet à exécution, ils pourront 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.

5.2. RANCH PRIVÉ CONTRE EJIDO : ATOTONILCO

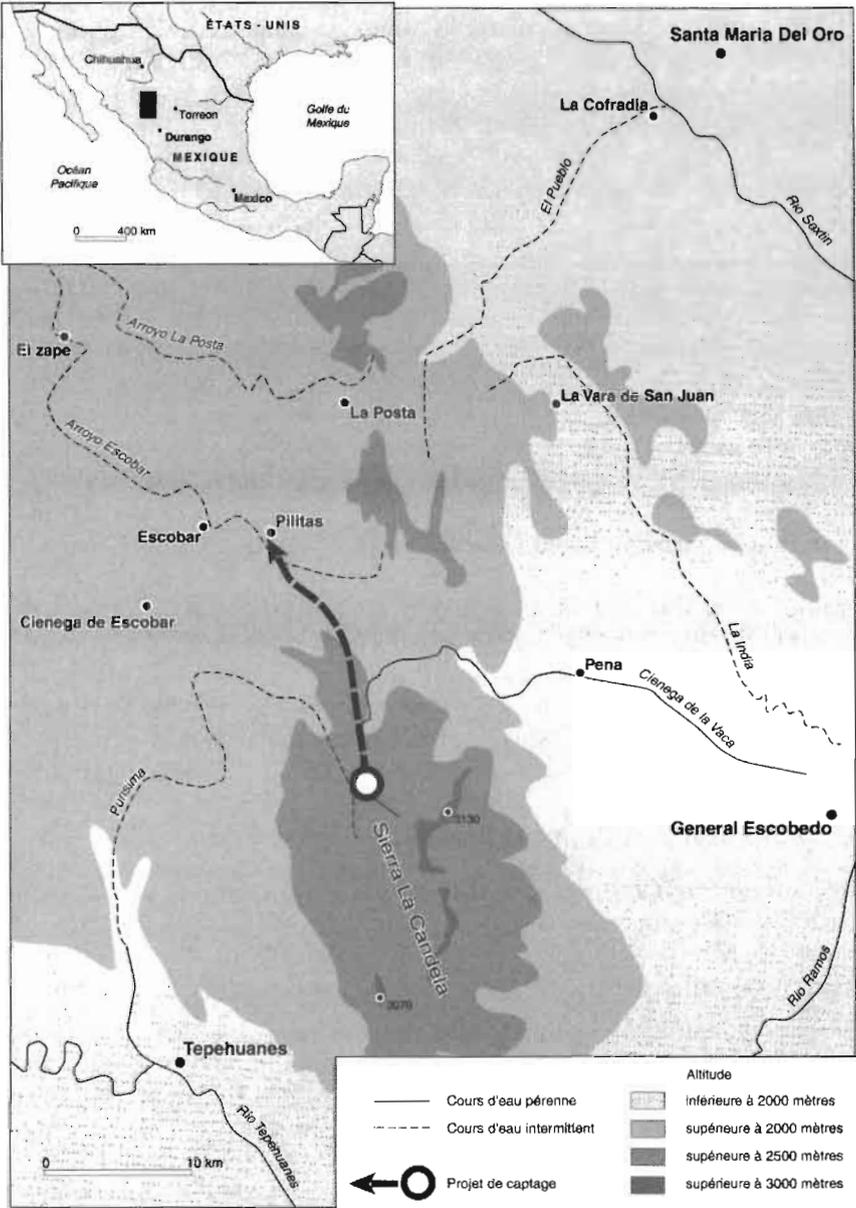
Le Ranch Atotonilco (figure 16.4) est longtemps resté un anachronisme au milieu des immenses zones de pâturages extensifs semi-arides du Nord du Mexique. Il a été constitué dans les années 1920 (avant la Réforme agraire) par un investisseur américain, sur 45 000 hectares.

L'un des buts de la Réforme agraire de 1936 était de libérer des terres des grandes propriétés pour les mettre à la 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

7. 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.

FIGURE 16.3

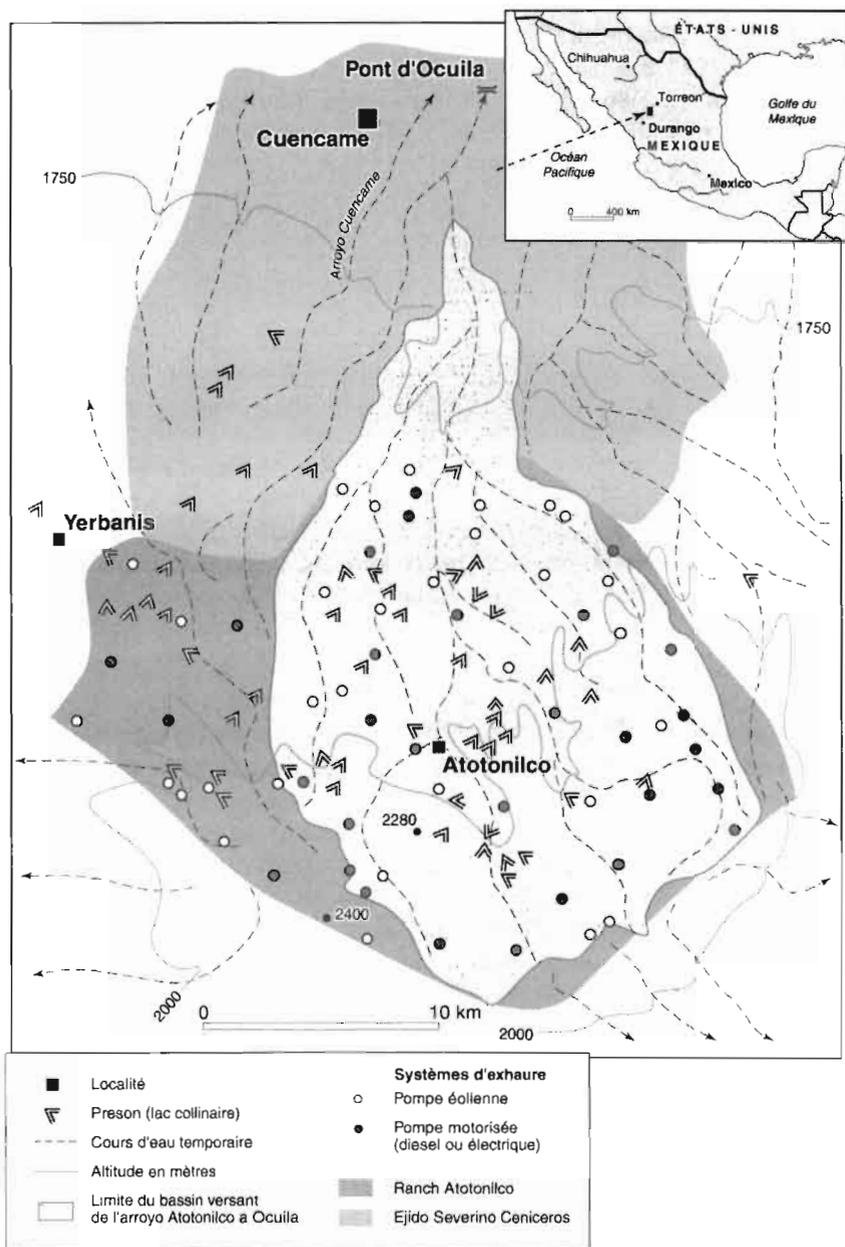
Un microprojet de transfert de l'eau : l'hydropolitique à l'échelle villageoise



Source : Luc Descroix, « Les conflits d'usage de l'eau au Nord du Mexique : une problématique multi-échelle », Publications de la MSH-Alpes, CNRS, Grenoble, 2000, p. 129-144.

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-échelle », Publications de la MSH-Alpes, CNRS, Grenoble, 2000, p. 129-144.

Técnica de Coeficientes de Carga de los Agostaderos), en principe impartiale, avait été alors créée pour déterminer pour chaque zone la qualité des pâturages et donc la superficie nécessaire pour l'élevage de chaque tête de bétail. Dans la zone de Yerbanis-Atotonilco (hauts plateaux étagés entre 1800 et 2200 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 $9 \times 500 = 4500$ 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 10 parties égales de 4500 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 10 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'offres 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 propriété 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 et/ou les pâturages étaient les plus pauvres. Dans le cas d'Atotonilco, la superficie a été épargnée par le stratagème évoqué.

Le ranch privé est situé en tête du bassin de l'*arroyo* Cuencamé (figure 16.4). Ainsi, en plus de contrôler les sources, il est naturellement favorisé en termes de fourniture d'eau (de surcroît, comme il est situé plus haut, il reçoit aussi plus de précipitations). Par ailleurs, le ranch s'est équipé, en quelques décennies⁸ :

- d'une cinquantaine de pompes pour alimenter les nombreux abreuvoirs avec l'eau souterraine ;

8. J. Estrada, *Importance et fonctionnement des petits barrages dans une zone semi-aride du Nord-Mexique*, Thèse de l'Université Montpellier II, 1999, p. 55-86.

- 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 10 enclos de capacités de pâturage similaires), limitant ainsi les distances que le bétail doit parcourir pour s'abreuver.

D'où un accroissement important de l'évaporation et de l'infiltration, mais une diminution radicale des écoulements (voir 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.

5.3. VILLE CONTRE CAMPAGNE, PRÉSENT CONTRE AVENIR: LE PRINCIPE D'ANTÉRIORITÉ DANS LA LAGUNA

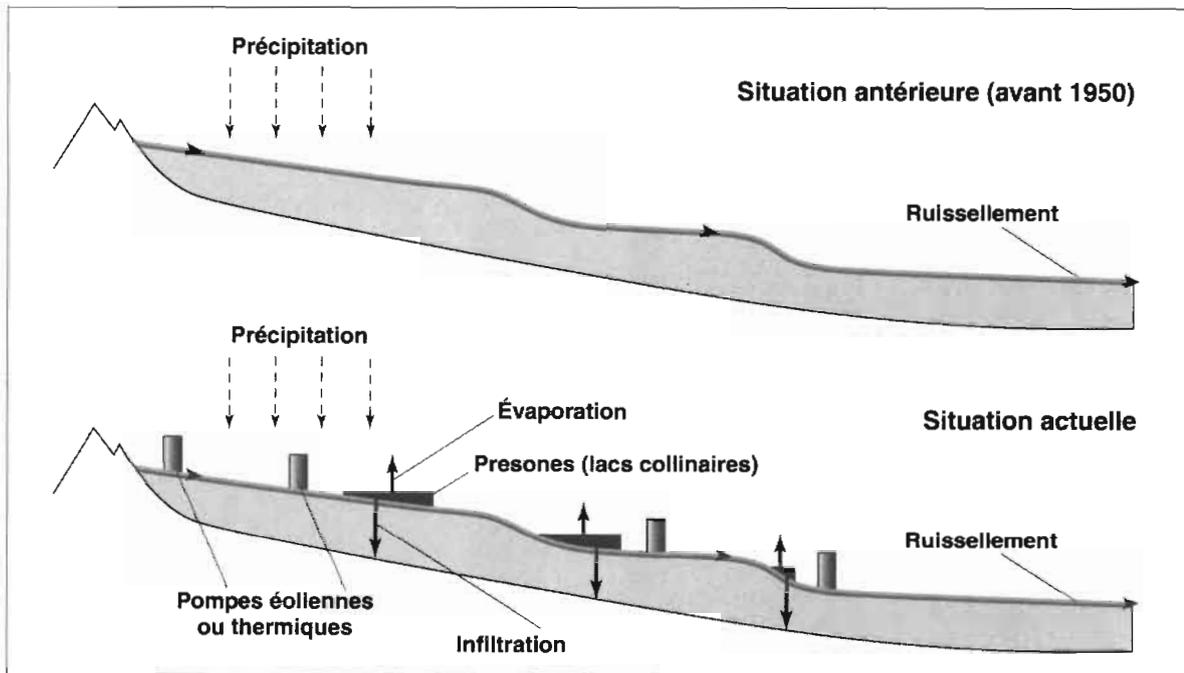
À l'échelle du périmètre irrigué de la Laguna, toute l'eau renouvelable du bassin est déjà utilisée, et la consommation est deux fois plus élevée que ce volume renouvelable. Le complément (soit plus de 1 km³/an) est pompé dans la nappe phréatique, dont le niveau s'abaisse de 1,75 m/an, depuis plus de cinquante ans; la nappe est en moyenne à 100 m de profondeur, localement 200 mètres (voir figure 16.2).

Il y a conflit :

- entre *ejidos* et propriétaires privés, pour les droits d'eau

Traditionnellement, et comme 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, quant à 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 3000 puits dont plus de 2500 sont encore en activité dans le périmètre irrigué. Les *ejidatarios*, dans le cas de la Laguna, disposaient de deux à quatre hectares en moyenne, la surface unitaire ayant été fixée (égale pour tous) en 1936 et ayant fluctué ensuite suivant les *ejidos* puisque ceux-ci se répartissaient la surface cultivée équitablement selon 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.

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-échelle », Publications de la MSH-Alpes, CNRS, Grenoble, 2000, p. 129-144.

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 *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 en eau les zones **aval** plus peuplées et dépourvues de cette ressource ? 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* Cienega de la Vaca). Ceci 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 siècle, et surtout après la mise en eau du barrage Lazaro Cardenas 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 m³ sur un total de 1200). 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 Juan de Guadalupe sur le cours principal, Simon Bolivar 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 de 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 peu à peu développé 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)⁹. Ainsi, il n'y a plus d'apports de l'Aguanaval à la Laguna depuis 1990, ce

9. 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.

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'Agua-Naval 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 ; en revanche, 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.

5.4. DANS LE DÉSERT, UN CONFLIT DE PLUS EN PLUS AIGU POUR LA SURVIE : SAN JUAN DE GUADALUPE

Dans les zones arides et semi-arides bordant au sud le désert de Chihuahua, les villages situés autour de San Juan de Guadalupe (État de Durango) connaissent depuis quatre années une terrible sécheresse¹⁰ ; 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 donc allés 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 Juan de Guadalupe, 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 un 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 quatre ans n'y avaient encore jamais vu la pluie¹¹.

10. Alejandro Almazán, « Sans eau, tu as des flammes dans les pieds », article de Milenio, paru dans *Courrier International*, n° 507, 2000.

11. Yves Hardy, « Los olvidados des terres arides », article dans *Croissance*, n° 415, 1998.

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 gonfler le prolétariat urbain.

Dans la Sierra cependant, 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 montagnes, 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'eau¹². Les éleveurs doivent donc en priorité optimiser l'occupation des sols pour éviter le surpâturage et ses conséquences hydrologiques¹³ ; il en va de leur avenir mais aussi de l'approvisionnement en eau des zones en aval, à commencer par la Laguna.

12. 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.

13. Luc Descroix et Jean-François Nouvelot, *Escurrimiento y erosión en la Sierra Madre Occidental, Orstom/Cenid-Raspa*, folleto científico n° 7, Gómez Palacio, 1997, 50 p.

BIBLIOGRAPHIE

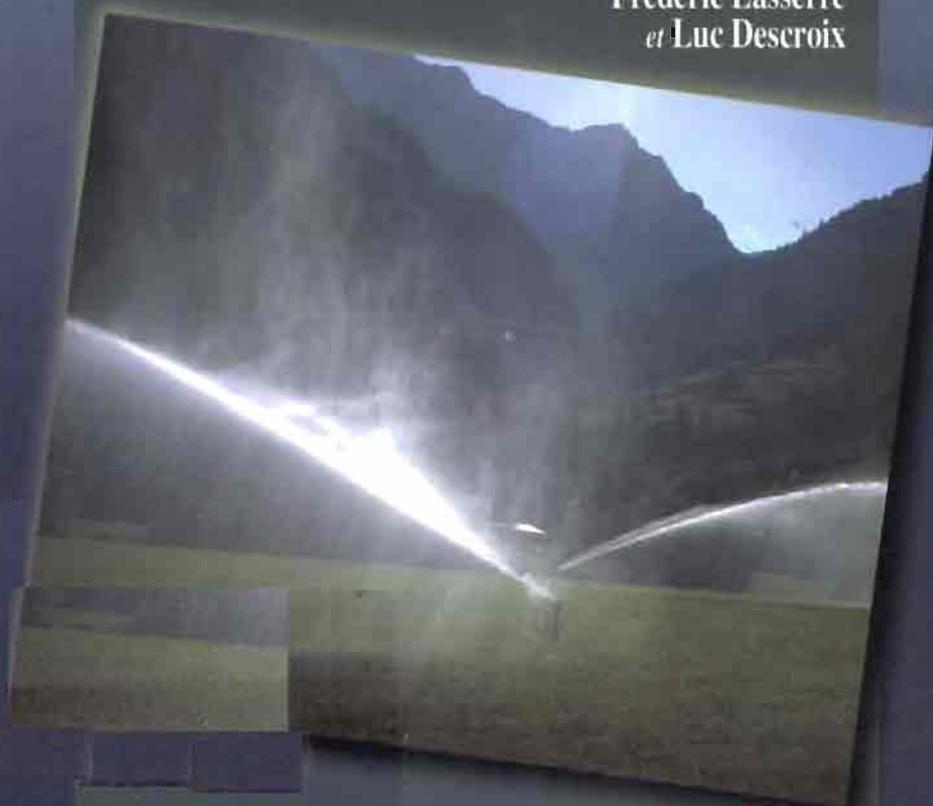
- ALMAZÁN, Alejandro, « Sans eau, tu as des flammes dans les pieds », article de *Milenio*, paru dans *Courrier International*, n° 507, 2000.
- BROUSTE, Laurent, *Hydrochimie et géochimie isotopique de la nappe phréatique de la Comarca Lagunera (Nord-Mexique)*, Thèse de l'Université Paris-Sud, 1996, 227 p.
- DESCROIX, Luc et Jean-François NOUVELOT, *Escurrecimiento y erosión en la Sierra Madre Occidental*, Orstom/Cenid-Raspa, folleto científico n° 7, Gomez Palacio, 1997, 50 p.
- DESCROIX, Luc, « Les conflits d'usage de l'eau au Nord du Mexique : une problématique multi-scalaire », École thématique CNRS-SHS-SDU, Les Houches, 2000.
- DE VILLIERS, Marq, *L'eau*, Solin/Actes Sud/Leméac, Paris et Montréal, 2000, 440 p.
- ESTRADA, Juan, *Importance et fonctionnement des petits barrages dans une zone semi-aride du Nord-Mexique*, Thèse de l'Université Montpellier II, 1999, 462 p.
- GALLARD, Didier, *L'exemple du périmètre de Jimulco dans le bassin endoréique de l'Aguanaval, Nord du Mexique*, Mémoire de maîtrise « Maîtrise de l'eau pour le développement », Engref, Montpellier, 1993, 72 p.
- GONZALEZ BARRIOS, Jose-Luis, *Eaux d'irrigation et salinité des sols en zone aride mexicaine : exemple dans la Comarca lagunera*, Thèse de l'Université Montpellier II, 1992, 316 p.
- HARDY, Yves, « Los olvidados des terres arides », article dans *Croissance*, n° 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, 100 p.
- VIRAMONTES, David, *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, 450 p.

GÉOGRAPHIE
CONTEMPORAINE

Eaux et territoires

TENSIONS, COOPÉRATIONS ET GÉOPOLITIQUE DE L'EAU

Frédéric Lasserre
et Luc Descroix



Presses de l'Université du Québec



Collection sous la direction de
Juan-Luis Klein

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

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, 280 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, 2^e 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

PRESSES DE L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

Le Delta 1, 2875, boulevard Laurier, bureau 450

Sainte-Foy (Québec) G1V 2M2

Téléphone : (418) 657-4399 • Télécopieur : (418) 657-2096

Courriel : puq@puq.quebec.ca • Internet : www.puq.quebec.ca

Distribution :

CANADA et autres pays

DISTRIBUTION DE LIVRES UNIVERS S.E.N.C.

845, rue Marie-Victorin, Saint-Nicolas (Québec) G7A 3S8

Téléphone : (418) 831-7474 / 1-800-859-7474 • Télécopieur : (418) 831-4021

FRANCE

DIFFUSION DE L'ÉDITION QUÉBÉCOISE

30, rue Gay-Lussac, 75005 Paris, France

Téléphone : 33 1 43 54 49 02

Télécopieur : 33 1 43 54 39 15

SUISSE

SERVIDIS SA

5, rue des Chaudronniers, CH-1211 Genève 3, Suisse

Téléphone : 022 960 95 25

Télécopieur : 022 776 35 27



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

TENSIONS, COOPÉRATIONS ET GÉOPOLITIQUE DE L'EAU

**Frédéric Lasserre
et Luc Descroix**

avec la collaboration de
Jean Burton et Anne Le Strat

2002



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

Données de catalogage avant publication (Canada)

Lasserre, Frédéric, 1967-

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

(Géographie contemporaine)

Comprend des réf. bibliogr.

ISBN 2-7605-1206-1

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.

HD1691.L37 2003

341.4'4

C2002-941700-7

Nous reconnaissons l'aide financière du gouvernement du Canada
par l'entremise du Programme d'aide au développement
de l'industrie de l'édition (PADIÉ) pour nos activités d'édition.

Révision linguistique : GISLAINE BARRETTE

Mise en pages : CARACTÉRA PRODUCTION GRAPHIQUE INC.

Couverture : RICHARD HODGSON

1 2 3 4 5 6 7 8 9 PUQ 2002 9 8 7 6 5 4 3 2 1

Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés

© 2002 Presses de l'Université du Québec

Dépôt légal – 4^e trimestre 2002

Bibliothèque nationale du Québec / Bibliothèque nationale du Canada

Imprimé au Canada