

Conclusion

Une région à construire, un territoire et des ressources à préserver

Vers une gestion partagée et raisonnée des ressources eau-sol-végétation

Les recherches effectuées sur les modifications des conditions hydrologiques des bassins liées aux changements d'usage des sols sont de plus en plus nombreuses au fur et à mesure que l'on se rend compte des impacts réels que ces changements ont sur la ressource elle-même. La Sierra Madre n'est qu'un exemple parmi d'autres, où un massif montagneux sert de « château d'eau » aux régions qu'il domine. Une grande partie des régions arides de la Planète sont dans le même cas ; or, en montagne plus qu'ailleurs, les conditions de surface du sol influent énormément sur le devenir de l'eau, sur la part de celle-ci qui va s'infiltrer, ruisseler, s'évaporer...

Quoi qu'il en soit, les travaux qui sont présentés dans ce recueil montrent l'intérêt de préserver les forêts et les pâturages, afin de protéger les sols contre la dégradation à laquelle ils sont soumis dès lors qu'ils ne sont plus couverts de végétation. Ils montrent aussi que c'est de la préservation des sols que dépend l'avenir des ressources en eau. En faisant abstraction du fait que les forêts influent peut-être sur la répartition et la quantité des précipitations, il a été démontré que la dégradation de la végétation conduit vite à des modifications des états de surface, lesquelles à leur tour provoquent une évolution des régimes d'écoulement. *Le devenir d'une goutte d'eau tombant à la surface du sol dépend en premier lieu de la présence ou non d'une végétation, d'un système racinaire, d'un horizon superficiel aéré et structuré.* Le surpâturage et localement le déboisement entraînent un accroissement de la pierrosité, l'extension des aires de sol nu, l'encroûtement de la surface du sol, la croissance des biodermes (croûte algale fréquente en milieu semi-aride), un tassement du sol et une augmentation de sa densité, avec comme conséquences une diminution de sa conductivité hydraulique, de ses capacités d'infiltration et une aggravation du ruissellement et des phénomènes d'érosion laminaire et linéaire.

La conséquence de cette dégradation à l'échelle locale est drastique et ruissellement et érosion augmentent dans des proportions très significa-

tives. À l'échelle des bassins versants, VIRAMONTES (2000) a montré que le changement d'usage des sols provoquait aussi une évolution dans les régimes des cours d'eau pour des bassins versants de l'ordre de 5 000 km². Les travaux de recherche réalisés dans la Sierra Madre ont donc montré l'intérêt de prévoir une gestion patrimoniale à la fois de l'espace et des eaux. En effet, c'est l'ensemble du bassin versant qui réagit aux changements d'usage des sols, et une bonne gestion des eaux ne peut plus de nos jours se concevoir sans un aménagement du territoire à l'échelle de la région naturelle, sans prendre en compte l'ensemble du bassin versant. Cela sous-entend que l'on va prendre en considération tous les *usagers de l'eau* et tous les *usagers de l'espace* pour élaborer un scénario de mise en valeur qui préserve au mieux les intérêts des producteurs, tout en permettant de maintenir cette production.

Donc plus que jamais, il faut considérer les changements d'usages des sols dans les bassins amont dans la perspective des impacts que cela pourra avoir en aval. Les recherches qui ont été menées conjointement par le Cenid Raspa et l'IRD dans la Sierra Madre ont montré l'impact du surpâturage, et secondairement, des déboisements, dans le bilan de la ressource en eau. Il est par ailleurs possible que la dégradation de la couverture végétale puisse par rétroaction influencer la répartition spatiale des précipitations ; des recherches sont en cours au Sahel.

Ces travaux ont pu aider à la prise de conscience de cet élément primordial pour une gestion raisonnée des ressources en eau.

Ainsi, la *Cruzada para los bosques y el agua* (croisade pour les forêts et l'eau) a amené au rang de priorité nationale la conservation des milieux et des ressources des zones de montagne du Mexique. S'il est vrai qu'il y a culturellement deux Mexique, l'un du sud, aux civilisations multi-millénaires et où la pression sur l'espace menace des agro-systèmes anciens qui avaient réussi à préserver les forêts sur les pentes, et l'autre au nord, bien plus sauvage et où l'exploitation minière de l'espace est en train d'épuiser les forêts à grande vitesse, l'un et l'autre ne font qu'un face à la déforestation : ils prennent actuellement conscience de l'impérieuse nécessité de préserver les milieux montagnards, ou d'y maintenir les activités rurales mais tout en préservant les ressources, c'est-à-dire les forêts qui sont garantes de l'avenir des sols et des ressources en eau.

La spécificité de la Sierra Madre occidentale

Dans cette optique, la Sierra Madre occidentale est une des régions-clés pour l'avenir du pays : véritable château d'eau du Nord, elle est la mon-

tagne au milieu des déserts, la source de tous les écoulements, le plus grand massif forestier du pays, mais aussi une région vide. Les centres urbains sont dynamisés par l'exploitation des ressources en bois, et localement par les mines (l'État de Durango reste le premier pour la production d'or et de métaux rares, le second pour l'argent) ou par une spéculation agricole (les fromageries mennonites, les pommes de Chihuahua ou Canatlán). Les zones rurales, essentiellement consacrées à l'élevage naisseur bovin extensif, se vident très vite. En effet, les jeunes sont attirés par les États-Unis et certaines communautés et *ejidos* se sont complètement vidés au cours de la dernière décennie. Le nombre de maisons abandonnées croît rapidement et témoigne de l'importance de cet exode. L'abolition de la Réforme agraire a simultanément accéléré l'émigration, provoqué un agrandissement et une sélection notoires des exploitations agricoles, et accru le niveau et la qualité de vie des rares habitants restés sur place.

Cependant, on s'aperçoit que la Sierra Madre est un milieu forcément spécifique. Elle diffère beaucoup par ses paysages évoquant localement les latitudes tempérées, du fait de l'altitude, des paysages désolés du Bolsón de Mapimí (dépressions fermées du sud du désert de Chihuahua) et des déserts côtiers du Sonora et de Basse-Californie. Et pourtant, elle ne constitue pas une région en soi, elle a été justement partagée en plusieurs États ; de ce fait, ils sont une demi-douzaine (Sonora, Chihuahua, Sinaloa, Durango, Nayarit, Zacatecas et un tout petit bout du Jalisco) à pouvoir profiter de ce « château d'eau » sans forcément prendre garde à l'intérêt d'en préserver le milieu et les ressources. Il n'y a pas de « région » Sierra Madre, et pourtant il y a en maints endroits, des bassins d'emploi, micro-régions économiques qui se sont bâties autour d'une mine, d'un gros bourg, d'une riche plaine agricole. Dernièrement, les zones les plus dynamiques sont sans conteste possible les régions où l'on transforme le bois, activité surimposée aux autres activités rurales, complètement indépendante et déconnectée du système communautaire ou *ejidal* en voie de disparition. En fait, la privatisation des terres va rapprocher par la tenure le comportement des exploitants agricoles de celui des forestiers. Bien que cette privatisation se traduise premièrement par la destruction des liens sociaux, de la vie villageoise, de l'équipement scolaire et médical, elle devrait au moins faire prendre conscience aux exploitants de l'intérêt de préserver le capital forêt, le capital sol et le capital eau qui sont entre leurs mains. Sinon, on pourra dire que l'abrogation de l'article 27 de la Constitution mexicaine en 1992, qui a conduit à la privatisation des terres, aura été un fiasco environnemental.

Il reste donc une « région » à construire. À défaut d'être une région administrative ou économique unique, la Sierra Madre occidentale, sous la pression de ses habitants, pourrait devenir une région pilote pour la gestion patrimoniale de l'espace. Une gestion économiquement rentable, socialement acceptable, écologiquement durable, dans une optique de développement durable, pourrait apporter une alternative intéressante à ses habitants. Fondée sur l'écotourisme, ce nouveau mode d'aménagement, s'il est adopté par ses habitants, permettrait à la sierra de mettre en œuvre une gestion patrimoniale, raisonnée et concertée, de l'espace. L'écotourisme permet de développer les atouts de la région, en mettant à profit localement les produits du terroir (*fromages, fruits, etc.*), en aménageant les sites naturels et en valorisant les ressources culturelles, pour susciter ou préserver des activités en milieu rural.

Quel enseignement en tirer à l'échelle mexicaine et à l'échelle globale ?

La spécificité de la Sierra Madre occidentale n'empêche en rien de chercher les leçons de ces résultats et de les étendre à d'autres régions de la Planète. Tout d'abord, au Mexique même, et c'est pourquoi a été abordée la thématique scientifique qui est celle des travaux menés dans le haut bassin du Cutzamala, dans le centre du pays. On constate que dans le centre et le sud du Mexique, la pression démographique est bien plus forte, et, partant, la pression sur le milieu et les ressources également. Bien que ces régions reçoivent beaucoup plus d'eau que le Nord, elles sont aussi en « stress hydrique » relatif, c'est-à-dire qu'y apparaissent des conflits pour les ressources ou pour l'accès à ses ressources, et, plus fréquemment encore, des problèmes de qualité. Les problèmes d'ampleur nationale que sont l'approvisionnement en eau de la ville de Mexico (cf. « Eau et espace à Valle de Bravo. La bataille pour l'eau », p. 283) ou celui de la lagune de Chapala (cf. « L'eau, agent économique et enjeu politique », p. 249) s'ils sont les plus aigus, ne sont pas les seuls, loin s'en faut.

Et plus largement, presque toutes les zones arides, semi-arides ou méditerranéennes de la Planète connaissent des problèmes de ressource ou d'usage. Certaines sont des régions très peuplées : quelques secteurs du pourtour méditerranéen, vallée du Nil, Mésopotamie, vallée de l'Indus, Chine du Nord, etc. Ce sont en général des régions qui ont pu bénéficier d'approvisionnements en eau importants, venus de secteurs montagneux, châteaux d'eau naturels, plus ou moins proches. Le fait de dépendre complètement d'eaux exogènes rend terriblement fragiles certaines économies. Mais en incitant les responsables des régions aval

arides à dialoguer avec les usagers des secteurs amont « pourvoyeurs », cette dépendance est aussi créatrice de « gestion partagée ». Elle force à considérer le bassin comme l'unité de gestion, et tous les usagers de l'espace comme des usagers de l'eau.

Eau, espace et territoire

Eaux et territoires, tel est le titre d'un récent ouvrage traitant de géopolitique de l'eau (LASSERRE et DESCROIX, 2003) ; de plus, « faire territoire, c'est résoudre ensemble un problème », comme l'affirment des géographes « du territoire » (comm. orale de Hervé Gumuchian, novembre 2004). Par ailleurs, le savoir penser l'espace (le travail du géographe « aménageur ») exige que concernant la gestion de l'eau, le territoire soit le bassin versant. C'est dire si les aménageurs assimilent de plus en plus le bassin versant comme unité de gestion. Celui-ci devient un outil de gestion des territoires de l'eau, c'est-à-dire de l'ensemble du territoire d'où vient cette eau. Gumuchian évoque la notion de « ressource territoriale », qui peut être « construite sur des composantes matérielles (données naturelles, faune, flore, patrimoine) et/ou idéelles (des valeurs comme l'authenticité, la profondeur historique...) ». Ainsi il y a une dizaine d'années, le département des Hautes Alpes s'est-il acheté le slogan « les Alpes vraies » ; les Alpes-de-Haute-Provence, souvent très proches à tout point de vue au niveau naturel comme culturel, ont surenchéri en se baptisant « Alpes authentiques ». Selon Gumuchian, « le recours à l'expression de "ressource territoriale" implique que l'on se situe dans une logique de gestion intégrée du territoire, faisant ainsi référence au développement durable ». En matière de gestion de l'eau, cet ouvrage prétend avoir expliqué par un exemple la pertinence de considérer l'ensemble du bassin comme unité de gestion ; *des bûcherons et des éleveurs, exerçant leur activité sur les lignes de crête, loin du cours d'eau, sont aussi des usagers de l'eau, et doivent à ce titre intégrer les assemblées d'usagers des comités de bassin*. C'est ce qui est en cours de mise en place au Mexique, du moins dans le bassin Nazas-Aguanaval, et pour la partie montagneuse. Dans ce château d'eau naturel (la Sierra Madre occidentale), ces acteurs économiques sont intégrés aux comités de bassin au même titre que les agriculteurs pratiquant l'irrigation, les industriels pompant l'eau des nappes ou ceux qui utilisent les eaux de surface pour le refroidissement d'un processus de fabrication. La territorialité s'entend aussi bien sûr pour les groupes et les individus qui occupent ou utilisent ce territoire ; ces groupes et individus deviennent alors des « acteurs territorialisés » (GUMUCHIAN, 2004). Par ailleurs, des spécialistes de l'aménagement du territoire montrent que « le territoire et la territorialité, loin d'être des conceptions anachroniques du

rapport à l'espace des sociétés contemporaines, loin d'être des modalités périmées de ce rapport, restent des outils opératoires d'analyse de ce rapport à condition de renoncer au caractère uniscale et totalisant que la signification de chacun de ces termes avait pu prendre » (DEBARBIEUX et VANIER, 2002). Enfin, est suggérée la création d'observatoires qui, en tant qu'outils fonctionnels et dynamiques de gestion du territoire considéré, doivent « en matière de développement territorial, privilégier partenariat, concertation, négociation, recherche de consensus sur des sujets aussi sensibles que ceux de la qualité environnementale, de qualité de vie, ou encore de pérennisation des ressources ». (GUMUCHIAN, 2004).

C'est exactement la mission qui a été confiée aux agences de bassin récemment créées au Mexique. Mais le système y a été enfanté dans la douleur, à un moment où les nombreux conflits d'usage étaient déjà aigus et exacerbés par une longue période de sécheresse qui en a fait réapparaître d'anciens avec le grand voisin du Nord.

Mise en relation avec d'autres thématiques

Les travaux de recherches menés dans la Sierra Madre occidentale nous ont conduit à faire des incursions dans d'autres espaces – ou territoires ! – agro-pastoraux, à faire des comparaisons avec d'autres régions de montagnes, d'autres secteurs semi-arides. On a fait appel à d'autres disciplines que l'hydrologie et la géographie physique ; cette dernière est indissociable de la géographie humaine et sociale, et tout géographe sait qu'une étude d'un milieu anthropisé (y en a-t-il encore qui ne le soit pas ?) ne peut se faire sans prendre en compte le côté humain, économique, social et culturel d'un territoire, même si on donne à celui-ci une limite physique (les lignes de partage des eaux pour un bassin versant).

Les principaux thèmes qui sont sous-jacents à cette recherche sur le fonctionnement hydrologique d'un bassin sont :

- les systèmes agro-pastoraux tant il a été montré que les versants sont « modelés » par le passage des troupeaux ; les paysages de zones d'élevage sont, comme les zones de cultures, des paysages « construits » ; il n'est pas question de parler de « destruction » d'un paysage quand celui-ci souffre de surexploitation ou au contraire de « déprise » ; il faut accepter qu'un paysage – ou un territoire – évolue ;
- la démographie, très liée au système d'exploitation, est primordiale ici, puisque la population évolue, au gré de taux de natalité encore élevés (bien qu'en forte baisse) et de migrations telles qu'elles ont pu laisser l'impression d'une très forte déprise ;

– la géopolitique s’est invitée par l’intermédiaire des conflits d’intérêts pour la ressource et pour l’espace : les secteurs d’élevage et d’exploitation forestière doivent-ils être gérés dans l’intérêt de pérenniser une ressource en eau qui n’est utilisée que loin en aval, pour l’irrigation des périmètres irrigués ?

On n’aura qu’effleuré certaines des sciences de la Planète qui sont en lien direct avec l’étude des ressources en eau, en particulier la climatologie ; mais la question de savoir si la forêt attire la pluie, ou du moins si elle peut jouer un rôle dans sa distribution spatiale, reste en suspens. Par ailleurs, l’étude archéologique des sites des cultures anciennes de la sierra et celle du contexte historique et politique sont indispensables pour mieux comprendre le contexte culturel et social actuel.

Vers une vision partagée de la gestion de l’eau ?

C’est le chemin que semble prendre le Mexique depuis quelques années, avec la mise en route, lente mais effective, d’une politique d’agences de bassin, partiellement inspirée du modèle français, qui vise à abolir les systèmes autonomes où chacun puisait dans la ressource à sa convenance, dans un type d’exploitation minière. La gestion patrimoniale de l’ensemble du bassin versant devrait être à même de limiter la surexploitation de l’espace et de faire cesser le pillage des ressources en bois, pâturages et eau tel qu’il est pratiqué encore à l’heure actuelle par endroits. Le « Consejo de Cuenca Nazas Aguanaval » réunit depuis 2001, deux fois par an, tous les usagers du bassin afin de planifier la future gestion des eaux. Et il a bien inclus dans ses membres tous les usagers de l’espace, même ceux qui n’utilisent pas l’eau directement, mais dont l’action sur l’espace peut entraîner des modifications du cycle de l’eau et du bilan des ressources. Plus que jamais, cette ressource eau doit s’entendre comme un ensemble eau-sol-végétation, et l’unité de gestion de la ressource doit gérer le territoire et non plus la seule ressource en soi.

LUC DESCROIX
Géographe-Hydrologue

David VIRAMONTES
Éco-pédologue

José Luis GONZALEZ BARRIOS
Hydro-pédologue

R é f é r e n c e s

DEBARBIEUX B., VANIER M., 2002 – *Ces territorialités qui se dessinent*. Datar, Éditions de l'Aube, 268 p.

GUMUCHIAN H., 2004 – *Entre forme et sens : le territoire comme objet géographique soumis à l'observation*. Synthèse d'une communication orale, novembre 2004.

LASSERRE F., DESCROIX L., 2003 – *Eaux et territoires : tensions, coopérations et géopolitique*. Paris, L'Harmattan, 280 p.

latitudes 23

La Sierra Madre occidentale

Un château d'eau menacé

Éditeurs scientifiques

Luc Descroix, Juan Estrada,
José Luis Gonzalez Barrios, David Viramontes

IRD
Éditions

Sommaire

Avant-propos	11
Préambule	13
<i>Jean-François NOUVELOT</i>	
Introduction	15
<i>Luc DESCROIX</i>	
Encadré 1 : Géologie de la Sierra Madre occidentale. Constitution et origine	33
<i>Marc TARDY</i>	
MILIEU NATUREL ET PEUPEMENT DANS LA SIERRA MADRE OCCIDENTALE	
Les ressources en eau dans le centre-nord du Mexique. Perspective historique	49
<i>David VIRAMONTES</i>	
Encadré 2 : Propriété privée et publique, gestion collective. Quelle politique patrimoniale ?	59
<i>Luc DESCROIX</i>	
Une montagne en voie d'abandon ?	65
<i>Béatrice INARD-LOMBARD</i>	
Encadré 3 : Un contexte démographique et économique de transition. Démographie comparée de la Sierra Madre avec celle de deux autres régions agro-pastorales	83
<i>Luc DESCROIX</i>	
Le projet <i>Hervideros</i> . Un regard sur le passé préhispanique de la Sierra Madre occidentale du Durango, Mexique	93
<i>Marie-Areti HERS et Oscar J. POLACO</i>	
Encadré 4 : L'indianité et l'indigénisme au Mexique et dans la Sierra Madre occidentale	115
<i>Luc DESCROIX</i>	
LES SOLS ET L'EAU : PRÉCIPITATIONS ET RUISSELLEMENT DANS LA SIERRA	
Le climat et l'aléa pluviométrique au Nord-Mexique	129
<i>Jean-François NOUVELOT, Luc DESCROIX et Juan ESTRADA</i>	

La spatialisation des précipitations sur les deux versants de la Sierra Madre occidentale	145
<i>Luc DESCROIX, Jean-François NOUVELOT, Juan ESTRADA et Alfonso GUTIERREZ</i>	
Un encroûtement des sols limitant l'infiltration	155
<i>Jérôme POULENARD, José Luis GONZALEZ BARRIOS, David VIRAMONTES, Luc DESCROIX et Jean-Louis JANEAU</i>	
Des conditions favorisant une érosion et un ruissellement en nappe ..	171
<i>José Luis GONZALEZ BARRIOS, Luc DESCROIX, David VIRAMONTES, Jérôme POULENARD, Alain PLENECASSAGNE, Laura MACIAS, Christelle BOYER et Arnaud BOLLERY</i>	
PÂTURAGES ET FORÊTS SOUS PRESSION	
Trop de bétail et trop de bûcherons. Une économie minière	191
<i>David VIRAMONTES, Eva ANAYA, Coral GARCIA, Jérôme POULENARD, Henri BARRAL, Laura MACIAS et Maria Guadalupe RODRIGUEZ CAMARILLO</i>	
Encadré 5 : L'appréciation du surpâturage	201
<i>Eva ANAYA, Luc DESCROIX et Henri BARRAL</i>	
Une eau menacée par la dégradation des ressources végétales	207
<i>Luc DESCROIX, David VIRAMONTES, Eva ANAYA, Henri BARRAL, Alain PLENECASSAGNE, José Luis GONZALEZ BARRIOS, Jeffrey BACON et Laura MACIAS</i>	
Influence de la forêt sur la pluviométrie	221
<i>Luc DESCROIX, José Luis GONZALEZ BARRIOS et Raul SOLIS</i>	
UNE EAU DISPUTÉE DANS UN ESPACE ENCORE LIBRE	
L'eau, agent économique et enjeu politique	249
<i>Luc DESCROIX et Frédéric LASSERRE</i>	
L'écotourisme : une alternative à la déprise et à la surexploitation ? Des atouts pour développer une nouvelle activité	265
<i>Luc DESCROIX</i>	
Eau et espace à Valle de Bravo. La bataille pour l'eau	283
<i>Luc DESCROIX, Michel ESTEVES, David VIRAMONTES, Céline DUWIG et Jean-Marc LAPETITE</i>	
Conclusion : une région à construire, un territoire et des ressources à préserver	295
<i>Luc DESCROIX, David VIRAMONTES et José Luis GONZALEZ BARRIOS</i>	
Glossaire	303
Résumé	311
Summary	317
Resumen	323