



Assemblée générale

Distr. générale
12 avril 2004
Français
Original: anglais

Commission du droit international

Cinquante-sixième session

Genève, 3 mai-4 juin et 5 juillet-6 août 2004

Deuxième rapport sur les ressources naturelles partagées : les eaux souterraines transfrontières

Présenté par M. Chusei Yamada, Rapporteur spécial

Additif

Table des matières

	<i>Paragraphes</i>	<i>Page</i>
I. Introduction	1	2
II. Typologie des aquifères	2	2
III. Études de cas	3-17	2
A. Système aquifère – gréseux nubien	3-8	2
B. Système aquifère du Guarani	9-11	4
C. Aquifère franco-suisse du Genevois	12-16	5
D. Frontière entre le Mexique et les États-Unis d'Amérique	17-26	7
IV. Bibliographie sommaire sur le droit des eaux souterraines transfrontières	27	9
Annexe		
Typologie des aquifères		12



I. Introduction

1. Le présent additif au deuxième rapport sur les ressources naturelles partagées a été établi pour fournir quelques données techniques et factuelles sur les eaux souterraines transfrontières. Il comprend une typologie des aquifères, des études de cas sur certains aquifères régionaux et une bibliographie sommaire¹.

II. Typologie des aquifères

2. L'annexe au présent additif contient une typologie de divers aquifères. Le type n° 1 est un aquifère national qui ne relève pas du champ d'application du projet de convention. Le type n° 2 est un aquifère transfrontière unique. Le type n° 3 est un aquifère national ayant un lien hydrologique avec un cours d'eau international, auquel s'appliqueraient à la fois la Convention de 1997 et le projet de convention. Le type n° 4 est un système aquifère transfrontière, composé d'une série d'aquifères ayant des liens hydrologiques. Le type n° 5 est un aquifère national dont la zone d'alimentation est située dans un autre État. Dans le cas du type n° 5, cette zone pourrait devoir être soumise à certaines réglementations internationales pour assurer une bonne gestion de l'aquifère.

III. Études de cas

A. Système aquifère – gréseux nubien²

Situation géographique

3. Le système aquifère – gréseux nubien est l'une des ressources aquifères régionales les plus importantes de l'Afrique et du monde. Il comprend plusieurs aquifères reliés latéralement et/ou verticalement, qui couvrent plus de 2 millions de kilomètres carrés dans l'est de la Jamahiriya arabe libyenne, en Égypte, dans le nord-est du Tchad et dans le nord du Soudan. L'aquifère nubien est une ressource régionale d'une importance stratégique cruciale dans cette région aride qui ne dispose que de peu d'autres ressources en eau douce, où les précipitations sont faibles et irrégulières et la sécheresse chronique et qui est en butte à la dégradation des sols et à la désertification. Dans les conditions climatiques actuelles, l'aquifère nubien représente une ressource souterraine limitée, non renouvelable et non reliée (le lien avec le Nil est négligeable). On considère que son processus de remplissage – c'est-à-dire lorsque l'alimentation et le déversement s'équilibrent – s'est achevé il y a 8 000 ans.

Le système aquifère

4. Le système aquifère – gréseux nubien se divise en deux grands systèmes :

- Le système aquifère nubien

Cette partie du système se trouve dans toute la région et constitue un énorme réservoir d'eau d'excellente qualité dans sa partie sud et d'eau hypersaline dans le nord. Le système est constitué d'une nappe à surface libre au sud du 25^e parallèle et prend la forme d'une nappe captive au nord. Son épaisseur varie de moins de 500 mètres à plus de 5 000 mètres. La capacité

d'emmagasinement calculée du système aquifère nubien, à la fois dans ses parties libre et non captive, à l'intérieur des quatre pays qui se le partagent, est de plus de 520 000 kilomètres cubes. Le volume total d'eau souterraine douce emmagasinée atteint environ 373 000 kilomètres cubes. Le volume exploitable, estimé à 150 000 kilomètres cubes, représente la masse d'eau douce la plus grande et l'un des bassins hydrographiques le plus important dans le monde.

- Système aquifère postnubien

Cette partie du système, qui est située au nord du 26^e parallèle dans le désert occidental de l'Égypte et dans le nord-est de la Jamahiriya arabe libyenne, est constituée d'une nappe à surface libre. Son épaisseur cumulative est d'environ 5 000 mètres. Le volume total d'eau souterraine emmagasinée dans le système aquifère postnubien se chiffre à 845 000 kilomètres cubes, et la quantité d'eau douce souterraine représente 73 000 kilomètres cubes. Des couches peu perméables séparent les deux systèmes.

Prélèvements d'eau souterraine

5. Les sources et les puits de surface ont permis d'utiliser les eaux souterraines du système aquifère gréseux nubien depuis des siècles dans les oasis de toute la région. Toutefois, la croissance démographique, la demande en denrées alimentaires et le développement économique ont amené à opérer des ponctions plus importantes sur les ressources en eau souterraine de la région au cours des décennies écoulées. On estime que 40 milliards de mètres cubes d'eau ont été prélevés sur l'aquifère au cours des 40 dernières années, rien qu'en Égypte et en Jamahiriya arabe libyenne. On ne dispose d'aucune statistique pour le Tchad et le Soudan où les prélèvements actuels et les utilisations socioéconomiques sont limités. La plupart de l'eau actuellement prélevée sur le système est destinée à l'agriculture. Il ressort des données recueillies que le taux de prélèvement ne représente aujourd'hui que quelque 0,01 % du volume estimatif total d'eau douce récupérable emmagasinée dans le système. Pourtant, ce prélèvement a déjà causé un abaissement de la nappe phréatique, qui atteint 60 mètres par endroits. Quatre-vingt-dix-sept pour cent des puits de surface et des sources ont déjà été remplacés par des puits profonds, ce qui a conduit à une hausse des coûts de prélèvement à mesure que le niveau de l'eau baisse et soulève la question de l'équité et de l'accès abordable à cette source d'eau irremplaçable pour les populations autochtones à faible revenu. Dans la partie aride et faiblement peuplée traversée par l'aquifère, on se préoccupe surtout de protéger les valeurs écologiques vulnérables, notamment les zones humides comprenant des oasis et des lacs désertiques qui sont tributaires des infiltrations et des sources de l'aquifère nubien. Il est largement admis que l'emmagasinement nubien énorme mais non renouvelable suffira à répondre aux besoins pendant des siècles. Il est aussi entendu qu'à mesure que les prélèvements se multiplient pour faire face aux exigences socioéconomiques, tout l'aquifère partagé³ en pâtira.

Qualité de l'eau

6. Dans la partie constituée par la nappe à surface libre du système aquifère nubien, la qualité de l'eau est bonne, voire excellente, dans l'ensemble de la zone. Dans la partie captive (au nord, en Égypte et en Jamahiriya arabe libyenne, la qualité de l'eau change latéralement et verticalement, la partie supérieure du

système aquifère contenant de l'eau douce et la partie inférieure devenant très rapidement saline.

7. La qualité chimique des eaux souterraines du système aquifère postnubien varie considérablement. Dans les zones de développement intensif, la bonne qualité de l'eau est compromise par la montée en cône et/ou par le flux latéral d'eau saline. Il n'existe pas d'informations détaillées pour avoir une vue d'ensemble du problème, même au niveau régional. Lorsqu'ils sont effectués à proximité de l'interface eau douce/eau saline, les prélèvements accrus d'eau souterraine peuvent augmenter le risque de détérioration de la qualité de l'eau en raison de l'intrusion d'eau salée dans l'eau douce.

Coopération internationale

8. Depuis le début des années 70, l'Égypte, la Jamahiriya arabe libyenne et le Soudan ont manifesté le souhait d'instaurer une coopération régionale pour l'étude et la mise en valeur de leurs ressources partagées. En juillet 1992, l'Égypte et la Jamahiriya arabe libyenne ont créé conjointement un office auquel se sont ultérieurement joints le Soudan et le Tchad. Cet office est, entre autres, chargé de recueillir et de mettre à jour des données, de mener des études, de formuler des plans et programmes de mise en valeur et d'utilisation des ressources en eau, de mettre en œuvre des politiques communes de gestion des eaux souterraines, de former du personnel technique, de rationner les eaux provenant des aquifères et d'étudier les aspects écologiques de la mise en valeur des ressources en eau. Un système d'information régional intégré a été mis sur pied avec le concours du Centre pour l'environnement et le développement de la région arabe et de l'Europe. Le 5 octobre 2000, les quatre États Membres ont signé deux accords sur les modalités de collecte des données, de partage du système et d'accès au système ainsi que de mise à jour des informations.

B. Système aquifère du Guarani⁴

Description générale et utilisations bénéfiques

9. Le système aquifère du Guarani, également dénommé l'aquifère du Mercosul, couvre des régions de l'Argentine, du Brésil, du Paraguay et de l'Uruguay. Il est contenu dans les sables éoliens et fluviaux, habituellement recouverts par des flux épais de basalte (Formation Serra Geral) qui fournissent un degré élevé de captivité. Son épaisseur va de quelques mètres à 800 mètres. L'eau de très bonne qualité est exploitée pour l'approvisionnement des zones urbaines, l'industrie, l'irrigation ainsi qu'à des fins thermales, minérales et touristiques. Un projet de protection de l'environnement et de gestion durable intégrée de l'aquifère du Guarani est en cours d'élaboration avec le concours du Fonds pour l'environnement mondial, de la Banque mondiale, de l'Organisation des États américains et des universités des quatre États.

Modèle mathématique et base de données

10. Le modèle mathématique aide à apporter des améliorations au modèle conceptuel et à mieux identifier les incertitudes. Les données doivent être cohérentes et comparables. Il faudrait créer, organiser et diffuser une base de données complète qui serait partagée par toutes les parties intéressées du système

aquifère du Guarani. Un *Consejo Superior*, composé de membres originaires des quatre États, a été créé afin de coordonner le programme de travail pour la gestion d'une étude des ressources aquifères. Des réunions consultatives ont eu lieu en août 2001 pour examiner le programme de l'ISARM et sa portée.

Données de base

11. Surface : 1,2 million de kilomètres carrés.

Population : 15 millions d'habitants, dont 6 millions vivent là où l'aquifère affleure.

Ressources emmagasinées : 40 000 kilomètres cubes.

Production actuelle : plus de 700 puits prélèvent 1 000 mètres cubes d'eau à l'heure par pompage ou 100 à 500 mètres cubes à l'heure au moyen de puits artésiens jaillissants.

C. Aquifère franco-suisse du Genevois⁵

Situation géographique

12. L'aquifère transfrontière franco-suisse du Genevois va de l'extrémité sud du lac Léman à son émissaire le Rhône. L'aquifère est situé en partie sur la frontière méridionale du canton de Genève avec le département français de la Haute-Savoie. Il est traversé d'est en ouest par l'Arve, affluent du Rhône, ayant sa source en France et bénéficie donc d'alimentations naturelles s'élevant en moyenne à 7,5 millions de mètres cubes par an. Le niveau de l'eau moyen se situe entre 15 et 80 mètres de profondeur.

Prélèvements d'eau souterraine

13. L'aquifère du Genevois est exploité aux fins de l'approvisionnement en eau potable au moyen de 10 puits du côté suisse et de cinq puits du côté français. Le volume total d'eau prélevé est en moyenne de 15 à 17 millions de mètres cubes par an, sur lesquels les Français prélèvent quelque 2 millions de mètres cubes. Entre 1940 et 1960, les prélèvements d'eau dans l'aquifère du Genevois étaient très proches de l'alimentation naturelle moyenne. Entre 1960 et 1980, l'aquifère était surexploité, les prélèvements atteignant jusqu'à 14 millions de mètres cubes en 1971, soit près de deux fois son rendement potentiel. Ce pompage excessif a fait baisser la nappe phréatique de plus de 7 mètres en 20 ans, réduisant d'environ un tiers l'emmagasinement total d'eau souterraine. C'est pourquoi, le canton de Genève a entamé des négociations avec le département français de la Haute-Savoie pour envisager la construction d'une station de réalimentation en vue de la gestion conjointe de l'aquifère transfrontière.

Coopération internationale

14. Les négociations entre le canton de Genève et le département français de la Haute-Savoie se sont achevées en 1977 avec la signature de l'Arrangement relatif à la protection, à l'utilisation et à la réalimentation de la nappe souterraine franco-suisse du Genevois, qui est entré en vigueur le 1er janvier 1978.

15. Les principales dispositions de l'Arrangement portent sur les questions suivantes :

a) Commission d'exploitation :

L'Arrangement portait création d'une Commission d'exploitation de la nappe souterraine du Genevois, composée de trois membres de chacune des parties, deux membres au moins de chacune des deux délégations devant être choisis parmi les techniciens spécialistes des problèmes des eaux (art. 1). La Commission a pour tâche de proposer un programme annuel d'utilisation de la nappe souterraine, en tenant compte dans toute la mesure possible des besoins des différents utilisateurs de part et d'autre de la frontière, de formuler toute proposition utile quant aux mesures à prendre pour assurer la protection des eaux de la nappe et remédier à d'éventuelles causes de pollution de celle-ci (art. 2, par. 1). La Commission donne son avis technique sur la construction de nouveaux équipements de prélèvement dans la nappe ou la modification d'équipements existants et procède à la vérification du coût de construction et des frais d'exploitation des ouvrages de réalimentation (art. 2, par. 2 et 3). La Commission doit dresser l'inventaire de tous les ouvrages existants permettant d'utiliser les ressources de la nappe du Genevois, qu'il s'agisse de points d'eau publics ou privés (art. 4). Tous les ouvrages doivent être équipés d'un dispositif d'enregistrement du volume d'eau prélevé dans la nappe. Ce dispositif sera étalonné et plombé à l'initiative de la Commission d'exploitation. Les relevés seront effectués périodiquement et consignés sur un registre (art. 6).

b) Station de réalimentation :

L'Arrangement prévoit en son article 8 que la République et canton de Genève prend à sa charge la construction et l'exploitation de la station de réalimentation artificielle, dont elle demeurera seule propriétaire. Le canton de Genève répond des dommages consécutifs à des atteintes portées à la qualité des eaux de la nappe résultant d'un défaut d'entretien de la station de réalimentation (art. 18, par. 1).

c) Droits d'usage de l'eau :

Le paragraphe 1 de l'article 9 prévoit que, compte tenu des dimensions et de la capacité de la station de réalimentation artificielle qui sera construite, les autorités françaises s'engagent à ce que l'ensemble des prélèvements qui seront effectués par les utilisateurs sis sur leur territoire n'excède pas 5 millions de mètres cubes par année, dont 2 millions de mètres cubes en franchise de règlement. Dans des conditions exceptionnelles, la partie suisse peut demander à la partie française d'abandonner à son profit tout ou partie de la franchise.

d) Prix de l'eau :

Le canton de Genève a procédé à la détermination du coût de construction de la station de réalimentation. Les frais d'exploitation sont déterminés annuellement. La participation française est ensuite calculée annuellement, y compris la contribution de la France à la construction de l'installation de réalimentation (annuité au titre de l'amortissement) et les frais d'exploitation par rapport au volume total prélevé par les utilisateurs français.

e) Qualité de l'eau :

L'eau prélevée dans la nappe sera analysée de part et d'autre sur la base d'une définition normalisée des critères qualitatifs d'analyse, établie par la Commission

d'exploitation; ces analyses seront effectuées à intervalles réguliers (art. 16). Un dispositif d'alerte sera institué pour donner l'alerte en cas de pollution accidentelle pouvant affecter la qualité des eaux de la nappe (art. 17). Les collectivités françaises et suisses doivent répondre des pollutions consécutives à des actes ou événements survenus en territoires français et suisse.

16. L'Arrangement a été conclu pour une période de 30 ans (art. 19). Il se renouvellera par tacite reconduction de cinq ans en cinq ans, sauf dénonciation notifiée par l'une des parties un an au moins avant son échéance. L'Arrangement de 1978 entre le canton de Genève et le département français de la Haute-Savoie a adopté une approche pragmatique et a fait la preuve de son efficacité pendant plus de 25 ans.

D. Frontière entre le Mexique et les États-Unis d'Amérique⁶

17. Le long de leur frontière commune, le Mexique et les États-Unis d'Amérique partagent des eaux de surface, principalement dans le Rio Grande (Rio Bravo au Mexique) et dans le fleuve Colorado, ainsi que des eaux souterraines dans au moins 15 aquifères. Comme la plus grande partie de la frontière commune longe des régions arides, les ressources en eau de ces deux grands cours d'eau ainsi que des aquifères sont très convoitées par les deux pays. Comme l'illustrent les deux exemples ci-dessous : le cas des villes d'El Paso et de Juárez et le cas du bassin supérieur de la rivière San Pedro.

Coopération bilatérale

18. Depuis le XIXe siècle, le Mexique et les États-Unis ont conclu plusieurs traités concernant leur frontière commune. Le tableau ci-après énumère quelques-uns des accords récents relatifs à l'environnement et aux ressources en eau. Il n'existe aucun accord sur la gestion des eaux souterraines, malgré la recommandation formulée dans le procès-verbal n° 242 par la Commission internationale des frontières et des eaux.

<i>Date</i>	<i>Accord</i>	<i>Objectif</i>
14 novembre 1944	Traité d'utilisation des ressources en eau	Réglementer l'utilisation des ressources en eau des fleuves Colorado et Tijuana et du Rio Grande (Rio Bravo). Porte création de la Commission internationale des frontières et des eaux, qui comprend une section aux États-Unis et une au Mexique.
30 août 1973	Procès-verbal n° 242 : solution permanente et définitive du problème international de la salinité des eaux du Colorado	Le procès-verbal contient les décisions adoptées pour arriver à une solution permanente et définitive du problème de la salinité du Colorado. Il prévoit la limitation des pompages des eaux souterraines de l'aquifère de la Yuma Mesa dans le voisinage immédiat de la frontière Arizona-Sonora « en attendant la conclusion entre les Gouvernements des États-Unis et du

<i>Date</i>	<i>Accord</i>	<i>Objectif</i>
		Mexique d'un accord général sur les eaux souterraines des régions frontalières » [caractères gras ajoutés par le Rapporteur spécial].
14 août 1983	Accord de coopération relatif à la protection et à l'amélioration de l'environnement dans la zone frontalière	Établit la base de la coopération entre les parties à des fins de protection, d'amélioration et de conservation de l'environnement.
13 novembre 1992	Procès-verbal n° 289 de la Commission internationale des frontières et des eaux – observation de la qualité de l'eau le long de la frontière entre les États-Unis et le Mexique	Dans le cadre de l'Integrated Border Environment Plan (Plan intégré de protection de l'environnement aux frontières, 25 février 1992), la Commission internationale des frontières et des eaux élaborera un programme de surveillance et une base de données adaptés à l'observation de la qualité des eaux de surface et souterraines.

Villes d'El Paso et de Juárez

19. Les deux villes frontalières adjacentes, El Paso (Texas, États-Unis) et Ciudad Juárez (Chihuahua, Mexique) connaissent une grave crise de l'eau. Cette région, qui compte près de 2 millions d'habitants, a un climat typique des régions arides et semi-arides (précipitations annuelles inférieures à 17 millimètres). Les principales sources d'eau sont le Rio Grande et deux aquifères, le Hueco Bolson et le Mesilla Bolson.

20. Le Hueco Bolson, principale source d'eau, s'étend vers le nord, au Nouveau-Mexique(États-Unis) et vers le sud, au Mexique. El Paso est actuellement tributaire des eaux souterraines du Hueco Bolson pour environ 45 % de ses besoins en eau. Le reste provient du Rio Grande (40 %) et du Mesilla Bolson (15 %). La ville de Ciudad Juárez, dont la population est en gros deux fois celle d'El Paso, dépend entièrement des eaux du Hueco Bolson pour répondre à ses besoins⁷. On estime que d'ici à 2025 – voire avant – toutes les ressources en eau douce de l'aquifère exploitables seront épuisées. Depuis 1940, le niveau de l'eau a chuté de pas moins de 45 mètres.

21. Le Mesilla Bolson est situé principalement au Nouveau-Mexique, de petites parties se trouvant au Mexique et au Texas. Le Rio Grande est sa principale source d'alimentation. Le niveau de l'eau dans l'aquifère demeure relativement constant.

22. La qualité de l'eau dans le Hueco Bolson s'est détériorée au fil du temps comme suite aux prélèvements d'eaux souterraines et à d'autres activités humaines. Plus les puits sont profonds, plus la qualité de l'eau pompée dans le Mesilla Bolson s'améliore. La qualité de l'eau de l'aquifère s'est quelque peu détériorée, mais celle-ci reste dans l'ensemble supérieure à celle du Hueco Bolson. Les prélèvements d'eaux souterraines à grande échelle effectués dans le passé – surtout dans les champs de captage municipaux du centre-ville d'El Paso et de Ciudad Juárez – ont globalement provoqué une chute importante du niveau de l'eau. Ces chutes ont à

leur tour modifié considérablement le sens du courant, le débit et la qualité chimique des eaux souterraines des aquifères.

23. La région a connu un très fort taux de croissance, surtout du côté mexicain. Comme la croissance démographique devrait se poursuivre, la demande d'eau devrait continuer d'augmenter. Par souci de conservation, la ville d'El Paso a limité la consommation d'eau par habitant. Cependant, la consommation par habitant (à peu près de 600 litres par personne par jour) est deux fois plus élevée qu'à Ciudad Juárez où des centaines de milliers de résidents n'ont pas l'eau courante. Au-delà de la question du tarissement des eaux souterraines, une telle situation pose le problème plus large du coût de l'eau en rapport avec les moyens des usagers et des différences de pouvoirs d'achat entre les deux pays.

Bassin supérieur du San Pedro

24. Le San Pedro est l'un des deux seuls fleuves qui prennent leur source au Mexique et coulent vers le nord jusqu'aux États-Unis. L'une des principales caractéristiques du bassin est sa diversité biologique naturelle. Plus de 400 espèces d'oiseaux, ainsi que de nombreuses autres espèces, vivent dans le bassin ou le traversent lors de leur migration.

25. Les eaux souterraines du bassin ont deux sources principales, l'aquifère régional et l'aquifère de la plaine d'inondation, qui sont reliés l'un à l'autre. L'aquifère régional est alimenté principalement par les chaînes de montagne. Il est essentiellement constitué d'une nappe à surface libre, même s'il prend la forme d'une nappe captive par endroits. L'aquifère de la plaine d'inondation est alimenté principalement par ruissellement et par l'aquifère régional. La plaine d'inondation est une nappe à surface libre.

26. Aux États-Unis, la région du bassin supérieur du San Pedro a connu une croissance démographique rapide, ce qui a augmenté la demande d'eau et exercé une pression sur les eaux souterraines. La plupart des hydrologues sont d'accord pour penser qu'un pompage excessif dans l'aquifère régional a provoqué un cône de dépression qui assèche l'aquifère de la plaine d'inondation en faisant baisser le niveau de la nappe phréatique. De ce fait, le San Pedro est devenu épisodique à certains endroits. Une telle situation pourrait avoir de graves incidences sur la voie migratoire internationale empruntée par les oiseaux et ainsi que des répercussions sur l'économie des localités voisines. Il ne s'agit pas uniquement de l'approvisionnement en eau, mais aussi du danger que représente une baisse excessive du niveau de la nappe phréatique, qui pourrait mettre en péril la végétation riveraine et la diversité biologique.

IV. Bibliographie sommaire sur le droit des eaux souterraines transfrontières⁸

27. Cette liste sommaire de publications récentes sur le droit des eaux souterraines transfrontières ne se veut pas exhaustive.

Arias, H. M., « International groundwaters: The Upper San Pedro River Basin case », *Natural Resources Journal*, vol. 40, n° 2.

- Barberis, J. A., *Le statut des eaux souterraines en droit international*, Rome, Études législatives de la FAO, n° 40, 1986.
- Caponera, D. A. et D. Alhéritière, « Principles for international groundwater law » *Natural Resources Journal*, vol. 18, 1978.
- Chávez, O. E., « Mining of internationally shared aquifers: The El Paso-Juárez case », *Natural Resources Journal*, vol. 40, n° 2.
- Eckstein, G., et Eckstein, Y., « A Hydrogeological Approach to Transboundary Ground Water Resources and International Law », *American University International Law Review*, vol. 19, 2003.
- FAO/UNESCO, *Groundwater in international law* [vol. 1 *Review and Assessment* (provisoire)]; vol. 2 *Compilation of Treaties and Other Legal Instruments* (provisoire), Études législatives de la FAO, 2004 (à paraître).
- Feitelson, E. et M. Haddad (eds.), *Management of shared groundwater resources: the Israeli-Palestinian case with an international perspective*, Boston [etc.] : Kluwer Academic Publishers, 2001.
- Fuentes, X., « The utilization of international groundwater in general international law », *The reality of international law : essays in honour of Ian Brownlie*, Oxford, Clarendon Press, 1999.
- Van Haasteren, J. A. et Van den Berg, R. (eds.), *Pesticides et eaux souterraines*, Strasbourg, Conseil de l'Europe, 1993.
- Hayton, R. D. et A. E. Utton, « Transboundary groundwaters: the Bellagio Draft Treaty », *Natural Resources Journal*, vol. 28, 1989.
- Kayane, I., « Global warming and groundwater resources in arid lands », *Freshwater resources in arid lands*, Tokyo, United Nations University Press, 1997.
- Lefevre, J., « Integrating groundwater quantity control into European Community water policy », *Review of European Community and International Environmental Law*, vol. 8, 1999, n° 3.
- Managing Shared Aquifer Resources in Africa, *Proceedings of the International Workshop, Tripoli, Jamahiriya arabe libyenne, 2 au 4 juin 2002*, UNESCO-IHP, 2004 (à paraître).
- Mechlem, K., « International Groundwater Law: Towards Closing the Gaps? », *Yearbook of International Environmental Law*, vol. 40, 2003 (à paraître).
- Moench, M. (ed.), *Groundwater law: the growing debate*, Ahmedabad : VIKSAT-Pacific Institute Collaborative Groundwater Project, 1995.
- Murillo, A., J. Bough et H. Cook, « Groundwater abstraction and legislative control », *Water law*, vol. 10, n° 4.
- Mumme, S. P. (ed.), Special issue on Transboundary Groundwater Management on the US-Mexico Border, *Natural Resources Journal*, vol. 40, n° 2.
- Regional aquifer systems in arid zones, managing non-renewable resources, *Proceedings of the International Conference, Tripoli (Jamahiriya arabe libyenne) 20 au 24 novembre 1999*, Programme hydrologique international, PHI-V, Documents techniques en hydrologie, n° 42, UNESCO, Paris, 2001.

Salman, S. M. A. (ed.), *Groundwater: legal and policy perspectives: proceedings of a World Bank seminar*, Washington, Banque mondiale, 1999.

Schiffler, M., *The economics of groundwater management in arid countries: theory, international experience and a case study of Jordan*, Londres [etc.]: Frank Cass, 1998.

Teclaff, L. A. et A. E. Utton (eds.), *International groundwater law*, Londres, Oceana Publications, 1981.

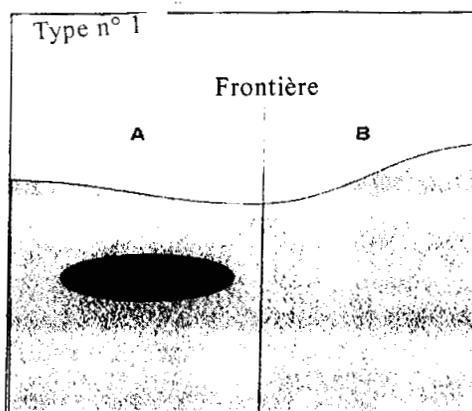
Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), Ministère britannique du développement international, Direction générale de la coopération au développement, Coopération belge au développement, British Geological Survey, *Groundwater and its susceptibility to degradation: a global assessment of the problem and options for management*, PNUE, Nairobi, 2003.

Vance, B., « Total Aquifer Management: A New Approach to Groundwater Protection », *University of San Francisco Law Review*, vol. 30, printemps 1996.

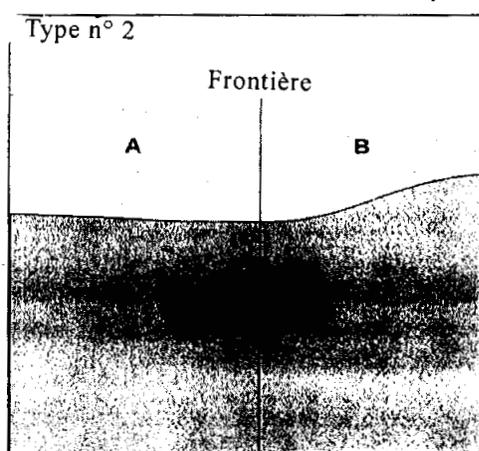
Notes

- ¹ L'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) a envoyé à Tokyo en mars 2004 trois experts pour collaborer avec le Rapporteur spécial à l'établissement du présent additif. Il s'agissait d'Alice Aureli et de Raya Stephan (UNESCO) et de Jaroslav Vrba, Président de la Commission sur la protection des eaux souterraines de l'Association internationale des hydrogéologues. Les informations contenues dans le présent additif ont été communiquées par les membres du projet « Internationally Shared Aquifer Resources Management ».
- ² Communication de Raya Stephan et Bo Appelgren (UNESCO).
- ³ Les experts emploient le terme « partagé » dans le présent additif dans le sens géographique pour indiquer que l'aquifère est situé à cheval sur des frontières.
- ⁴ Communication d'Émilía Bocanegra et Carlos Fernandez Jauregui extraite du document-cadre de l'ISARM, Programme international hydrologique (sixième session, UNESCO).
- ⁵ Novembre 2001, IHP-VI, UNESCO.
- ⁶ Communication de Raya Stephan (UNESCO).
- ⁷ Chávez, O.E., « Mining of internationally shared aquifers: The El Paso-Juárez case », *Natural Resources Journal*, vol. 40, n° 2, 2000.
- ⁸ Établie par Kerstin Mechlem (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture) (FAO).

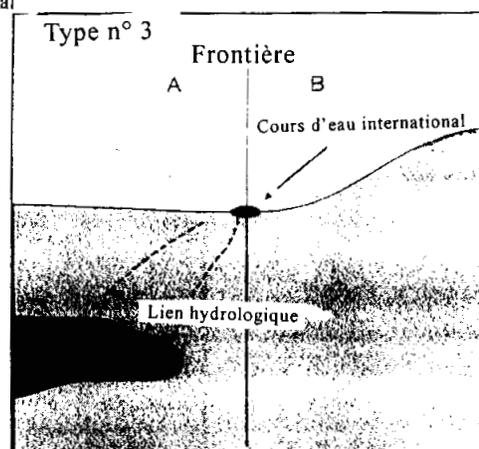
**Annexe
Typologie des aquifères^a**



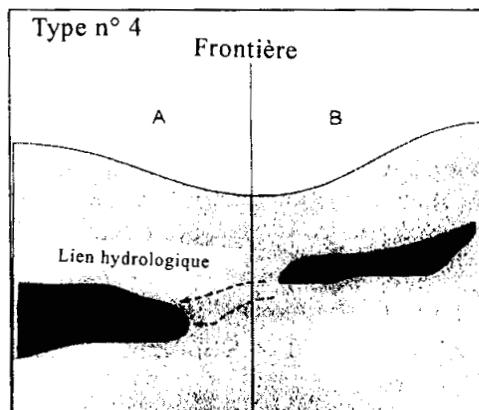
Aquifère national



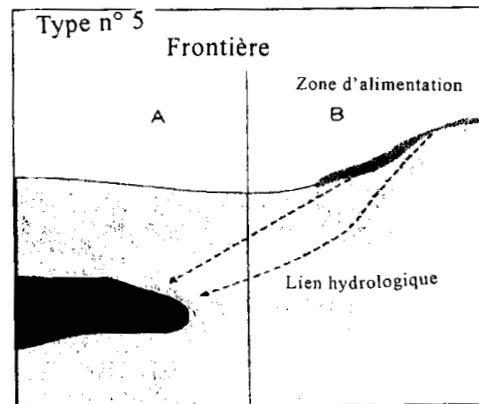
Aquifère transfrontière sans lien hydrologique avec des eaux de surface



Aquifère situé entièrement sur le territoire d'un État et ayant un lien hydrologique avec un cours d'eau international



Aquifère situé entièrement sur le territoire d'un État mais ayant un lien hydrologique avec un autre aquifère se trouvant dans un État voisin



Aquifère situé entièrement sur le territoire d'un État mais dont la zone d'alimentation se trouve dans un État voisin. La source d'alimentation peut être n'importe quelle étendue d'eau de surface

^a Sur la base de l'exposé que Shammy Puri, Président de la Commission de l'International Association of Hydrologists (Association internationale des hydrogéologues – Transboundary Aquifer Resource Management) et coordonnateur du projet ISARM (Internationally Shared Aquifer Resources Management) a faite à l'occasion de la réunion tenue au siège de l'UNESCO à Paris, les 2 et 3 octobre 2003.