



## Méditerranée

Revue géographique des pays méditerranéens / Journal of Mediterranean geography

119 | 2012

Enjeux de l'eau en Méditerranée orientale

---

# L'exploitation des eaux souterraines en Syrie centrale : rupture rhétorique et continuité des pratiques

*The exploitation of groundwater in central Syria: rethorical rupture and continuity in practices*

Myriam Saadé-Sbeih et Ronald Jaubert

---



### Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/mediterranee/6531>

DOI : 10.4000/mediterranee.6531

ISSN : 1760-8538

### Éditeur

Presses Universitaires de Provence

### Édition imprimée

Date de publication : 30 novembre 2012

Pagination : 73-81

ISSN : 0025-8296

Ce document vous est offert par INRAE Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement



### Référence électronique

Myriam Saadé-Sbeih et Ronald Jaubert, « L'exploitation des eaux souterraines en Syrie centrale : rupture rhétorique et continuité des pratiques », *Méditerranée* [En ligne], 119 | 2012, mis en ligne le 30 novembre 2014, consulté le 29 juin 2021. URL : <http://journals.openedition.org/mediterranee/6531> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/mediterranee.6531>

---

Ce document a été généré automatiquement le 29 juin 2021.

Tous droits réservés

---

# L'exploitation des eaux souterraines en Syrie centrale : rupture rhétorique et continuité des pratiques

*The exploitation of groundwater in central Syria: rhetorical rupture and continuity in practices*

**Myriam Saadé-Sbeih et Ronald Jaubert**

---

- 1 Après avoir été longtemps exclue du discours officiel, la dégradation des ressources est devenue une thématique majeure des programmes de développement des régions semi arides et arides de Syrie<sup>1</sup>. L'évolution s'inscrit dans la stratégie d'ouverture du pays, dans la seconde moitié des années 1990, aux organisations internationales à la suite de l'effondrement du bloc soviétique. Les programmes mis en œuvre dans les régions arides et semi arides répondent à deux thèmes dominants au plan international : la lutte contre la désertification et la gestion de l'eau (Jaubert et Saadé-Sbeih, 2011). Pour ce qui concerne les ressources hydriques, le gouvernement syrien confia à la Banque mondiale en 1998 la réalisation d'une évaluation du secteur de l'irrigation. Alors que l'attention au plan national et international était largement concentrée sur l'exploitation des eaux de l'Euphrate, le rapport de la Banque mondiale stipula que l'exploitation des eaux souterraines était le premier enjeu en matière de gestion des ressources hydriques du pays (World Bank, 2001). Les études hydrogéologiques menées en Syrie ont été réalisées dans les années 1970 et 1980 pour leur grande majorité par des experts soviétiques ou sous la supervision de ces derniers. L'agence japonaise de coopération internationale reprit cette thématique dans les années 1990 après le départ des experts soviétiques. Toutefois, c'est à la suite du rapport de la Banque mondiale que le déficit hydrique du pays est systématiquement mis en exergue dans les documents programmatiques nationaux, tel que le X<sup>e</sup> plan quinquennal, pour appuyer la mise en place d'une politique de préservation des ressources hydriques et de restriction de leur utilisation dans les régions sèches.

- 2 Les enjeux sont environnementaux mais également financiers. L'objectif de l'étude confiée à la Banque mondiale est explicite, il s'agit d'identifier les projets pouvant faire l'objet d'un financement de la Banque mondiale ou d'autres agences internationales. L'exploitation des eaux souterraines devient dès lors une question centrale dans les régions sèches. Rompant avec la politique de laissez faire qui prévalait depuis les années 1950, les autorités syriennes promulguèrent et firent appliquer en 2001 un ensemble de mesures restreignant l'utilisation des eaux souterraines en interdisant le forage de puits et en limitant le volume d'eau pouvant être extrait des puits existants. Ces mesures furent mises en place en premier lieu dans le district de Salamieh qui est souvent présenté comme l'exemple emblématique de la surexploitation des eaux souterraines en Syrie. Elles ne répondaient pas strictement aux recommandations de l'étude menée par la Banque mondiale mais allaient dans le « bon sens » ou du moins pouvaient être interprétées comme telles.
- 3 Au-delà de ce qui est souvent considéré comme une évidence au Moyen-Orient, les fondements du diagnostic de surexploitation des eaux souterraines justifiant les mesures restrictives posent question. L'agence japonaise de coopération internationale ainsi que les experts de la Banque mondiale se sont en effet largement appuyés sur les résultats des travaux menés ou dirigés par les experts soviétiques qui ne concluent pas à une surexploitation des ressources. Comment les mêmes données aboutissent-elles à des conclusions apparemment contradictoires et à une profonde réorientation de la politique de gestion de l'eau dans les régions sèches ? Cette question sera abordée au plan national puis plus spécifiquement pour la région de Salamieh. Nous nous intéresserons ensuite aux effets, dans cette région, des mesures prises en 2001 en matière de régulation de l'exploitation des eaux souterraines afin d'analyser la portée des restrictions faisant suite au rapport de la Banque mondiale.

## 1 - Politiques de gestion des eaux souterraines en Syrie

- 4 Jusqu'au milieu des années 1990, les eaux souterraines ont été considérées par les pouvoirs publics comme une ressource secondaire. Elles firent cependant l'objet de plusieurs études techniques dans le cadre de plans d'aménagement des bassins versants nationaux. La FAO fut ainsi mandatée entre 1960 et 1963 pour évaluer les possibilités d'utilisation conjointe des ressources en eau souterraine et de surface dans le cadre de projets d'irrigation dans la Jézireh (FAO, 1966). Avec l'aide technique de l'URSS, via les entreprises VO Technoexport et Selkhozpromexport, le ministère des Travaux publics, alors chargé de l'exploitation des ressources en eau, effectua entre 1973 et 1978 des études hydrologiques et hydrogéologiques puis prépara à partir de 1982 des plans d'aménagement de différents bassins (JICA, 1996). D'importants moyens financiers, matériels et humains furent mobilisés : pendant plus d'une décennie, plusieurs centaines d'experts soviétiques furent affectés à l'analyse du système hydrogéologique syrien. Ces différentes études étaient justifiées par les potentialités de développement économique que représentaient les eaux souterraines (Kerbe, 1987). Cette première période fut marquée par un déni des effets possibles de l'exploitation des eaux souterraines qui s'explique en partie par les modes d'interprétation mobilisés par les experts soviétiques qui excluent la surexploitation (JICA, 1996)<sup>2</sup>. Jusqu'à la fin des années 1990, la rhétorique officielle a ainsi banni toute idée de surexploitation des ressources naturelles.

Cette question avait néanmoins été abordée à partir des années 1960 par certaines organisations internationales, dans quelques rapports et articles traitant des ressources dans la steppe (Draz, 1977). Les programmes mis en œuvre dans la steppe ignorent, ou n'intègrent que très partiellement, cette dimension jusqu'en 1995.

- 5 La gestion des eaux souterraines et les risques de surexploitation ne furent abordés qu'à partir du début des années 2000. L'intérêt fort porté à l'état des ressources ne fut cependant pas suivi d'évaluations détaillées et actualisées du milieu hydrogéologique et des pratiques d'utilisation de l'eau. L'effondrement de l'Union soviétique à la fin des années 1980 s'accompagna en Syrie d'une diminution drastique des études hydrogéologiques et par conséquent d'une absence d'actualisation des données. Les estimations des disponibilités et de la consommation en eau calculées dans les années 1970 et 1980 par les équipes soviétiques furent recyclées à partir du milieu des années 1990 par les ministères et par différentes institutions de développement<sup>3</sup>. Elles furent employées au début des années 2000, avec un modèle interprétatif différent, pour étayer un diagnostic de déficit hydrique, conforté par différentes observations locales de diminution du niveau piézométrique.
- 6 Le premier document mentionnant explicitement une surexploitation des eaux souterraines dans certaines régions de Syrie est un rapport de la Banque mondiale publié en 2001 (World Bank, 2001). Mandatée par le gouvernement syrien pour identifier des projets d'irrigation pouvant faire l'objet de financements internationaux, la Banque mondiale souligna l'importance de l'exploitation des eaux souterraines pour le développement de l'agriculture syrienne et insista sur la nécessité d'établir dans les plus brefs délais une stratégie de gestion intégrée des ressources en eau. Les principales recommandations, en droite ligne de la politique établie par la Banque mondiale quelques années plus tôt (World Bank, 1993), portèrent principalement sur l'amélioration de l'efficacité technique et économique de l'utilisation de l'eau, l'augmentation de la tarification de l'eau dans les périmètres irrigués étatiques, la suppression des subventions aux cultures stratégiques et à l'énergie et la promotion de la gestion participative des ressources hydriques, par le biais d'associations d'usagers de l'eau.
- 7 La surexploitation des eaux souterraines est mentionnée à plusieurs reprises dans le rapport. Il ne fournit cependant que peu de détails sur le phénomène en question. Il présente dans un premier temps une situation de déficit hydrique dans quatre des sept bassins hydrographiques nationaux, se basant pour cela sur les bilans soviétiques partiellement actualisés par les experts du JICA. Les bassins de la côte et de la steppe ne sont pas considérés comme déficitaires, le rapport n'établit pas de bilan pour le bassin de l'Euphrate dont l'alimentation en eau de surface est une question politiquement sensible. Il revint ensuite sur la situation des eaux souterraines, en utilisant les bilans soviétiques non actualisés ainsi que quelques observations de baisse de niveau piézométrique, après avoir alerté le lecteur sur le caractère lacunaire du réseau de suivi des aquifères. Le document ne définit pas explicitement la notion de surexploitation des eaux souterraines. Le lecteur déduit ainsi qu'il s'agit d'une situation combinant un déficit hydrique à l'échelle du bassin-versant, pour laquelle les consommations en eau sont supérieures aux ressources en eau renouvelables, dont le calcul n'est pas précisé, et une diminution de niveaux piézométriques. À aucun moment le rapport de la Banque mondiale ne détaille les calculs et les hypothèses relatives aux bilans.
- 8 Le vocabulaire de la surexploitation (« overdraft », « overuse », « overexploitation » etc) que le rapport de la Banque mondiale introduit fut par la suite systématiquement

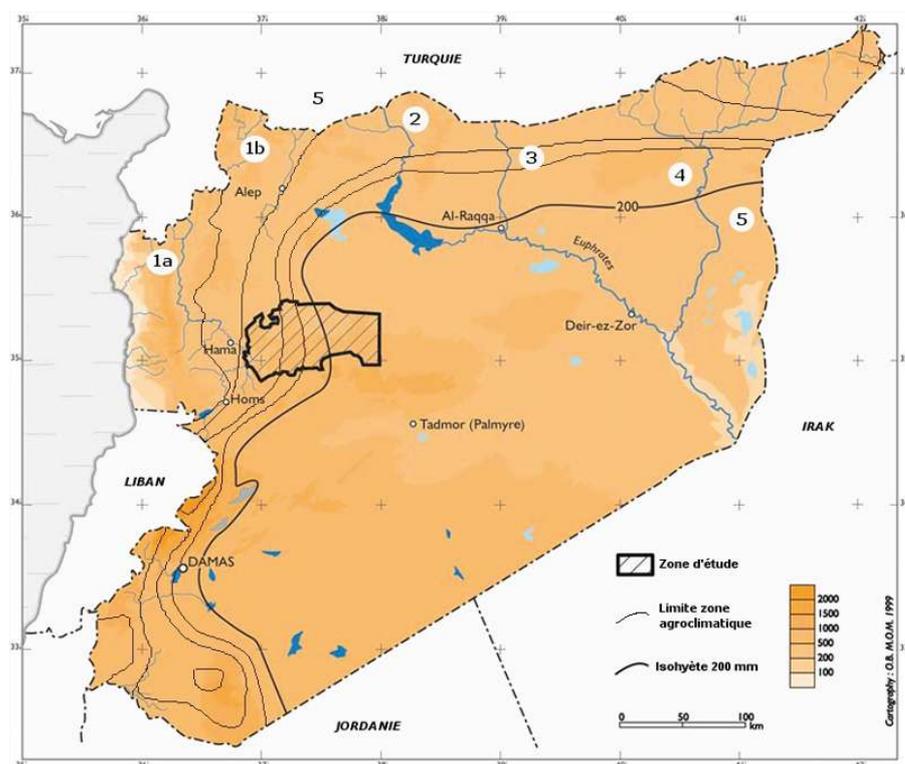
réutilisé dans les rapports, documents programmatiques et articles traitant du secteur de l'eau, de l'irrigation ou encore de l'agriculture en Syrie (FAO, 2001 ; Salman et Mualla, 2003 ; Balanche, 2008 ; NAPC, 2009 ; Plan bleu 2009 ; Berthelot, 2012). Ainsi, dans l'introduction de la stratégie nationale de l'eau, définie par le ministère de l'Irrigation en 2003, il est expliqué que *la culture du coton, de la betterave et des légumes d'été de manière non étudiée a également conduit à la surexploitation des ressources [en eau], à la baisse des niveaux des eaux souterraines et, par conséquent au tarissement des sources et des rivières, à la dégradation de la qualité et à l'augmentation des coûts d'extraction des eaux souterraines* (Ministry of Irrigation, 2003 : ix). La stratégie agricole du X<sup>e</sup> plan quinquennal couvrant la période 2006-2010 est également introduite par un état des lieux alarmant des ressources hydriques (State Planning Commission, 2006).

- 9 La généralisation du discours et du diagnostic de surexploitation ne s'accompagna cependant pas d'un renouveau des études sur les eaux souterraines mais de la perpétuation du recyclage des données anciennement produites. La notion de surexploitation ne fut également pas précisée. Si le rapport de la Banque mondiale évoqua une définition courte et peu claire des « ressources en eau renouvelables », les documents qui lui succédèrent n'explicitèrent pas les termes employés pour caractériser l'état des ressources hydriques. Le flou qui entoure la notion de surexploitation des eaux n'est pas propre à la Syrie. Bien qu'un certain nombre de définitions hydrogéologiques ou économiques existent<sup>4</sup>, la notion de surexploitation est souvent employée de manière imprécise, en particulier dans les zones arides et semi-arides. Comme le fait remarquer Custodio (2002) dans le cas de l'Espagne, « *[i]l y a plus d'émotion et de politique que de données* » : la baisse du niveau piézométrique, la détérioration de la qualité de l'eau ou l'augmentation des coûts d'extraction sont souvent interprétés comme des preuves de surexploitation. La surexploitation devient ainsi le terme générique de tous les effets néfastes liés à l'exploitation des eaux souterraines et le reflet d'un point de vue négatif sur l'évolution du système aquifère, n'ayant pas de signification hydrogéologique précise. Cette absence de signification hydrogéologique est également admise dans une note d'information publiée par la Banque mondiale et le Global Water Partnership, posant les bases de l'analyse des aquifères, qui explique que « *[l]e terme 'surexploitation des aquifères' est une expression émotionnelle ne pouvant être définie rigoureusement de manière scientifique. Mais c'est un terme que les gestionnaires des ressources en eau ne devraient pas abandonner complètement, puisqu'il est clairement enregistré au niveau public et politique* » (Foster et al., 2003).
- 10 Le discours de surexploitation des eaux à l'échelle nationale appuya une stratégie nationale de gestion de l'eau agricole visant à rationaliser l'utilisation des eaux, se distinguant par là de la politique ayant cours depuis les années 1960. Cette stratégie visa d'une part à moderniser le secteur de l'irrigation, afin d'améliorer l'efficacité de l'utilisation de l'eau, en adoptant les principes d'une gestion intégrée des ressources fondée sur la promotion de techniques modernes d'irrigation et d'autre part à préserver les ressources en eau souterraine dans les zones en crise (FAO, 2001 ; Ministry of Irrigation, 2003 ; State Planning Commission, 2006 ; MunlaHasan, 2007), en particulier dans le district de Salamieh.

## 2 - Historique de l'utilisation de l'eau dans le district de Salamieh

- 11 La zone d'étude est située dans le domaine semi aride où la pluviométrie annuelle moyenne varie de 350 mm à 200 mm (fig. 1).

Fig. 1

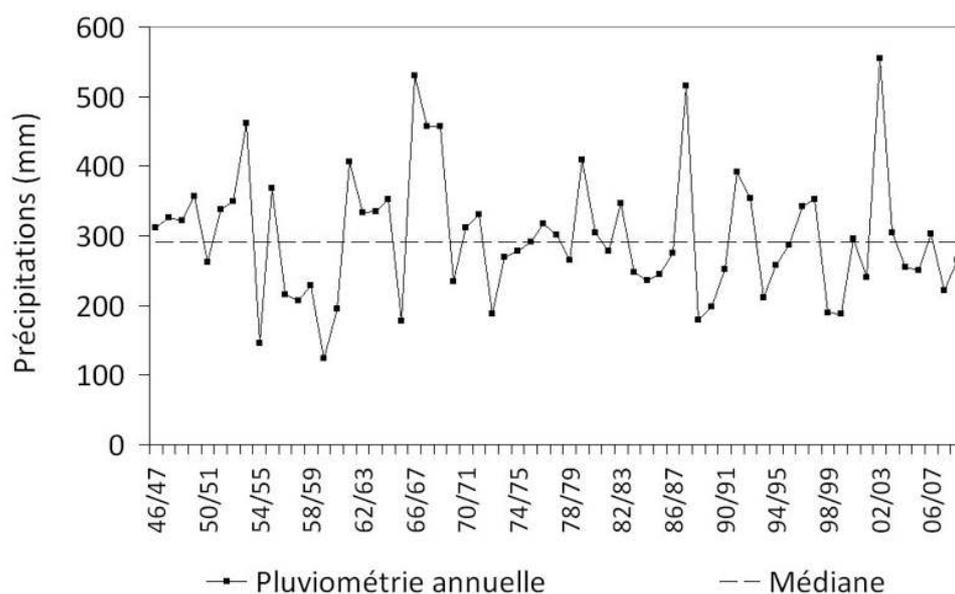


Zone d'étude. Limite zone agroclimatique. Isohyète 200 mm

Source : MOM (1999).

- 12 Outre leur faiblesse, les précipitations se distinguent par une forte variabilité interannuelle (fig. 2).

Fig. 2



Précipitations annuelles sur la période 1947-2009 (station météorologique de Salamieh, Syrie).  
Pluviométries annuelle et médiane.

Source : El Hamwi.

- 13 Cette région de marges arides se caractérise, depuis une dizaine de millénaires, par une alternance de deux modes de vie, sédentarité et nomadisme. Elle a connu plusieurs phases d'expansion du domaine cultivé, de croissance démographique et de relative prospérité économique. Ces périodes ont été suivies de phases de recul de l'agriculture, d'abandon des villages et de réappropriation de l'espace par des populations nomades (Jaubert *et al.*, 2006). De tout temps, l'accès à l'eau a été un élément déterminant des implantations sédentaires et semi nomades. Les populations qui sont succédé ont réutilisé les aménagements de leurs prédécesseurs et créé de nouvelles infrastructures hydrauliques. Un exemple de telles infrastructures est les qanats, galeries drainantes souterraines qui captent les eaux souterraines de faible profondeur (Geyer *et al.*, 2006).
- 14 Les invasions mongoles du XIV<sup>e</sup> siècle repoussèrent vers l'ouest les populations sédentaires des marges arides. Les voyageurs qui ont traversé les steppes syriennes au cours du XVIII<sup>e</sup> et du XIX<sup>e</sup> siècle témoignent de l'abandon généralisé des villages après qu'ils aient été ravagés par les tribus nomades<sup>5</sup>. Au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle, lorsque débuta le mouvement de réoccupation dont sont issus les villages contemporains des marges arides, la limite ouest de la *badya*, domaine des nomades, se situait sur l'axe Homs-Alep. Le mouvement de recolonisation a été initié et soutenu par l'administration ottomane, dans le double but de consolider sa souveraineté sur les espaces orientaux de l'empire et d'étendre la céréaliculture vers l'est, afin d'accroître la production agricole et redresser une économie en crise suite à l'invasion de la Syrie par les troupes d'Ibrahim Pâcha. La réimplantation de populations sédentaires, notamment ismaéliennes, s'accompagna d'une restauration des *qanats*. Ces dernières furent utilisées pour l'irrigation de cultures telles que les céréales (Lewis, 1949). Suite à l'introduction des pompes à moteur, les surfaces irriguées connurent une très forte croissance au cours de la seconde moitié des années 1950, suivie d'un effondrement brutal au début des années 1970. Du fait de

l'augmentation du prix du coton, les surfaces irriguées pour la culture d'annuelles dans la plaine de Salamieh ont augmenté dans les années 1950 d'environ 2 000 ha à plus de 15 000 ha pour ensuite se stabiliser à la fin des années 1970 autour de 5 000 ha. La multiplication des puits dans les années 1960 a tari l'alimentation des *qanats*. L'assèchement de ces dernières, la diminution du niveau piézométrique et des surfaces irriguées dans la plaine de Salamieh sont autant d'éléments mis en exergue pour appuyer le diagnostic de surexploitation des eaux souterraines qui fut extrapolé au début des années 2000 à l'ensemble du district.

- 15 Dès l'adoption dans les années 1960 d'une politique centralisée de planification agricole, le district de Salamieh fut marginalisé et ne bénéficia que très peu des programmes d'investissements publics (Jaubert *et al.*, 2006). Ces derniers se sont concentrés dans les zones stratégiques, celles disposant d'eau de surface ou d'une pluviométrie plus élevée, à savoir la vallée de l'Euphrate et dans une moindre mesure la plaine du Ghab, située sur le cours inférieur de l'Oronte, et la région côtière. Les plans de production pour les zones semi arides prévoyaient de plus une réduction sensible des surfaces cultivées par l'instauration d'une rotation triennale comprenant deux années de jachère alors que cette pratique avait été largement abandonnée dans les années 1950. Cette marginalisation se fondait sur des critères climatiques. Le territoire syrien fut en effet divisé en cinq zones agroclimatiques définies à des fins de planification en fonction de la pluviométrie annuelle moyenne (fig. 1 et tab. 1).

Tableau 1

Zone agricole	Pluviométrie moyenne annuelle
1 a	supérieure à 600 mm
1 b	de 350 à 600 mm avec des précipitations supérieures à 300 mm, 2 années sur 3
2	de 250 à 350 mm avec des précipitations supérieures à 250 mm, 2 années sur 3
3	de 250 à 350 mm avec des précipitations supérieures à 250 mm, 1 année sur 2
4	de 200 à 250 mm
5	inférieure à 200 mm

- 16 Définition des zones agroclimatiques

Source : Statistical Abstract 1994, Central Bureau of Statistics, 1995, Damas.

- 17 Un plan de production et d'utilisation des terres fut défini pour chacune de ces zones, suivant l'hypothèse selon laquelle les potentialités agronomiques sont déterminées par la pluviométrie. Ceci relégua les zones 4 et 5 au dernier rang des préoccupations : les agriculteurs de la zone 4 n'eurent pas accès aux intrants et aux crédits dont la distribution était étroitement contrôlée par les services d'État. Située à l'est de la limite des 200 mm de précipitations annuelles, la zone 5 dite de la steppe, fut définie comme un espace principalement dédié au pastoralisme. La division administrative agricole fondée sur la pluviométrie moyenne n'intégra pas les eaux souterraines dont les disponibilités sont moins tributaires de la pluviométrie que des caractéristiques hydrographiques et hydrogéologiques locales.

### 3 - Perception et réalités de la surexploitation des eaux souterraines

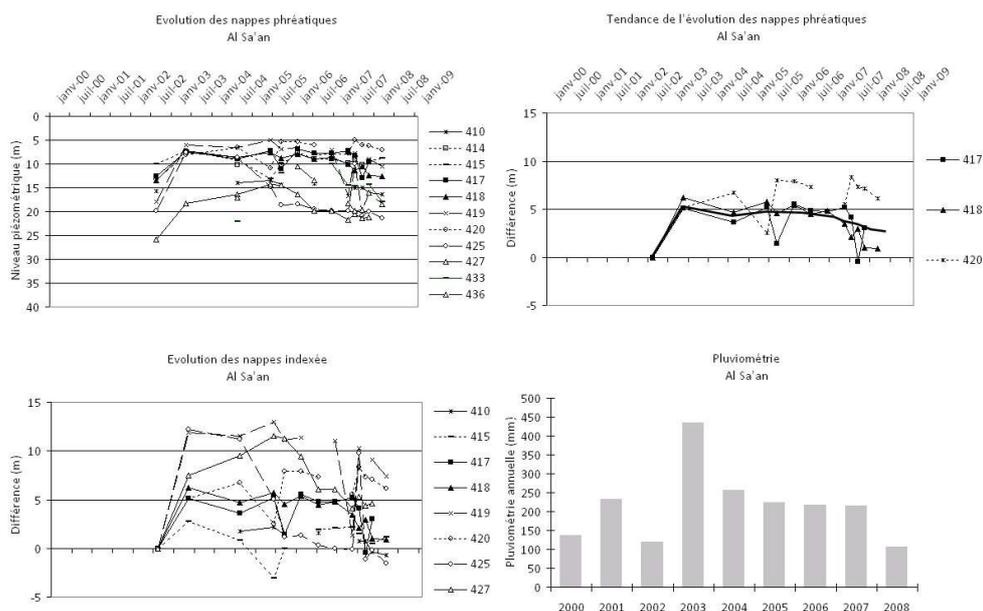
- 18 À la suite de l'émergence au début les années 2000 des préoccupations environnementales dans les plans nationaux de développement, le district de Salamieh devint pour

l'administration syrienne et les institutions de développement un cas emblématique de la « surexploitation » des eaux souterraines et une zone d'action prioritaire en matière de préservation des ressources hydriques. Il fut cité à plusieurs reprises dans divers rapports (JICA, 1996 ; World Bank, 2001 ; FAO, 2001), qui constatent une diminution du niveau piézométrique et un net recul des surfaces irriguées dans la partie ouest du district. De plus, les *qanats* se sont toutes asséchées au début des années 1960. Les autorités appliquèrent en 2001 un ensemble de mesures restreignant l'exploitation des eaux souterraines dans le district de Salamieh. Elles firent respecter l'interdiction de la culture du coton datant de 1992 et interdirent les cultures d'été ainsi que le forage de nouveaux puits. Cette interdiction fut assortie d'une régularisation conditionnelle des puits forés sans autorisations, ce qui était le cas de plus de la moitié des puits du district. La légalisation de ces derniers fut liée à la pose de compteurs volumétriques et à l'instauration d'un volume maximum de 7 000 m<sup>3</sup> par ha et par an. Par ailleurs, la vente d'eau fut prohibée (Al Jundi, 2003). La vente d'eau s'est développée dans les années 1960 pour l'abreuvement des troupeaux transhumants grâce à l'utilisation de citernes montées sur des camions ou déplacées à l'aide de tracteurs agricoles. Les citernes mobiles sont aussi utilisées depuis les années 1990 pour l'irrigation des vergers. Ces mesures, ou plus précisément le fait qu'elles furent appliquées, marquent une rupture apparemment claire avec la politique de laissez faire ayant longtemps prévalu dans la région. Elles ne répondent pas strictement aux recommandations des experts de la Banque mondiale privilégiant la mise en œuvre d'instruments économiques de régulation de l'exploitation des eaux souterraines mais vont dans le « bon sens ».

- 19 L'urgence et le bien fondé de ces mesures doivent toutefois être relativisés. Les différents indicateurs mobilisés pour illustrer la surexploitation ne démontrent pas tant une situation d'exploitation dépassant une limite raisonnable qu'une évolution du système hydro-agricole. L'assèchement à la fin des années 1960 des *qanats* réhabilitées à partir du milieu du XIX<sup>e</sup> siècle, est un fait établi. Cet assèchement ne constitue cependant pas une preuve d'une surexploitation « en cours » des ressources en eau. Une étude de l'évolution des surfaces irriguées dans le secteur est du district montre que l'assèchement est lié à la multiplication des puits en amont du réseau de galeries drainantes entraînant un déplacement des zones d'exploitation des eaux souterraines (Jaubert *et al.*, 2002). La diminution depuis les années 1950 des surfaces irriguées dans le secteur ouest du district est également un fait avéré, mais contrairement à l'idée d'un déclin continu de l'irrigation, les surfaces irriguées se sont stabilisées depuis les années 1980 autour de 5 000 ha<sup>6</sup>. L'augmentation du nombre de puits est également une réalité. L'ICARDA estime que la région de Salamieh comptait 2500 puits en 1968 et le double en 2001 (ICARDA, 2002)<sup>7</sup>. Toutefois, en l'absence d'information sur le volume d'eau extrait l'évolution du nombre de puits n'est pas un indicateur fiable du niveau d'exploitation des eaux souterraines. Le nombre total de puits agrège les puits secs et fonctionnels. Le nombre de puits fonctionnels a diminué de près de 15 % au cours de la période considérée (Haj Asaad, 2006). Le forage de nouveaux puits dans le secteur ouest a entraîné l'assèchement de puits existants et ainsi le déplacement des surfaces irriguées mais pas nécessairement une augmentation du volume d'eau extrait. Toujours en l'absence de données relatives aux volumes extraits par puits, la diminution du nombre de puits fonctionnels ne peut être attribuée à un épuisement des nappes. Quant à la diminution du niveau piézométrique des aquifères, qui pourrait corroborer cette hypothèse, sa représentativité spatiotemporelle est remise en question du fait du protocole de mesures

et du mode de calcul des indicateurs. Les puits de suivi se situent dans les zones de forte extraction des eaux souterraines. Peu de mesures ont été effectuées dans les zones où l'irrigation est faiblement pratiquée. Le point le plus problématique reste cependant que la remontée des nappes après une année pluvieuse est ignorée dans l'interprétation des moyennes piézométriques (fig. 3).

Fig. 3

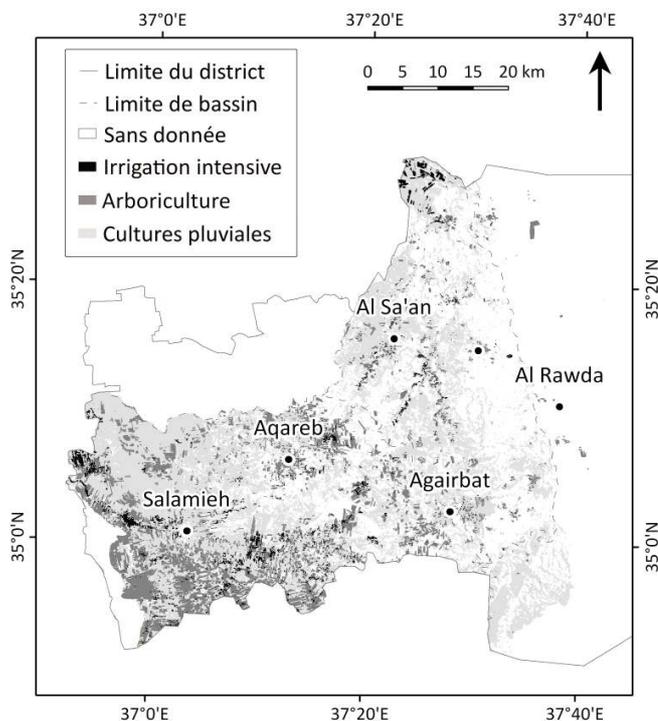


Évolution du niveau des puits de référence dans le village Al Sa'an : situation des puits observés entre août 2002 et mars 200

Source : El Hamwi.

- 20 Le diagnostic de surexploitation appliqué à l'ensemble du district de Salamieh masque la forte hétérogénéité du milieu hydrogéologique et la variabilité spatiotemporelle des disponibilités en eau ainsi que des pratiques d'exploitation. Le système hydrogéologique du district de Salamieh, se divise en deux entités indépendantes<sup>8</sup>, plus ou moins réactives aux événements pluvieux. La recharge de ces systèmes, en relation avec la variabilité temporelle et spatiale des précipitations dont elle dépend et la reconstitution temporaire du stock d'eau souterraine, sont très variables (Belloni, 2004 ; Gonseth, 2011).
- 21 L'intensité d'exploitation des ressources en eau souterraine est également très variable. Sept zones d'exploitation concentrent environ 70% des extractions et 85% de la consommation totale en eau souterraine (fig. 4).

Fig. 4



Différenciation spatiale de l'exploitation des eaux souterraines pour l'irrigation dans le district de Salamieh, 2005

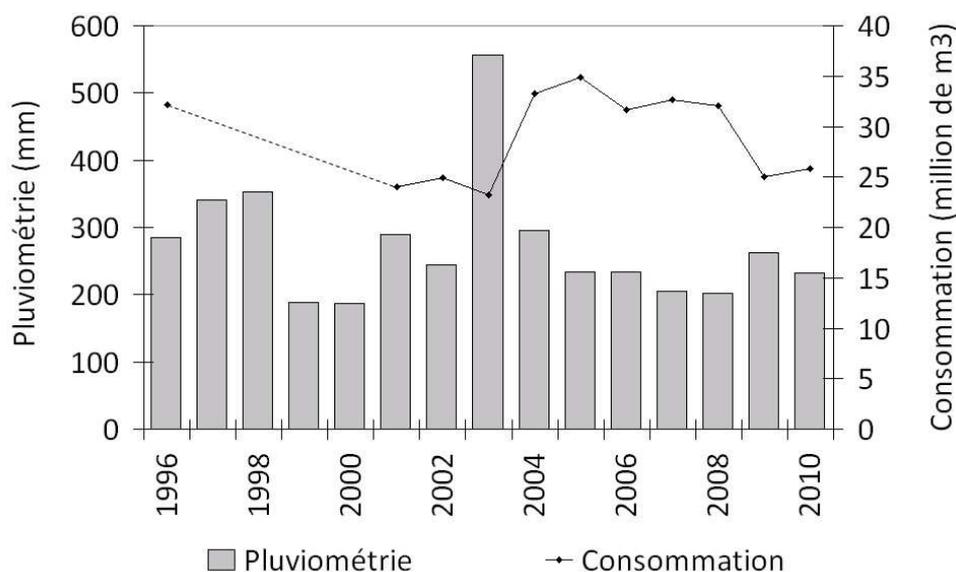
Source : Saadé-Sbeih

- 22 Elles correspondent à des aires d'agriculture sur des sols profonds où les surfaces irriguées couvrent selon les années de 4 000 à 6 000 ha principalement situés dans la plaine entourant la ville de Salamieh et le long des wadis dans la partie est du district. Y sont irriguées du blé, de l'orge et quelques cultures maraîchères en été, dont les besoins varient entre 3 000 à 10 000 m<sup>3</sup> par ha et par an. Ces zones de forte consommation présentent un surdimensionnement des équipements d'exhaure du fait de la multiplication des forages depuis les années 1950. Des vergers, irrigués plus parcimonieusement, s'étendent dans la partie ouest du district de Salamieh, mais également dans des régions plus arides, à l'est, habituellement dédiées à la culture pluviale de l'orge (fig. 4). Les volumes d'eau apportés annuellement varient entre 300 et 1 000 m<sup>3</sup> par ha. Dans la partie ouest, les essences cultivées sont l'olivier, l'amandier, le pistachier et la vigne tandis que dans les zones marginales de l'est, l'olivier est prédominant. Une partie de l'irrigation s'y effectue à l'aide de citernes tractées, d'un volume de 3 500 litres. Les agriculteurs ne disposant pas de puits sur leur parcelle, ou dont le puits est tari, ont la possibilité d'acheter l'eau et de l'acheminer à la parcelle nécessitant une irrigation. L'eau peut être utilisée pour une irrigation directe ou pour le remplissage de réservoirs alimentant des systèmes d'irrigation goutte à goutte. Très onéreuse<sup>9</sup>, l'acquisition d'eau par citerne est réservée à l'irrigation des vergers, dont les besoins en eau sont faibles, et en cas d'urgence aux cultures d'été sur de faibles surfaces. Une grande partie du district est dédiée quasi intégralement à la production d'orge pluviale destinée à l'alimentation animale. L'agriculture pluviale se diversifie à l'ouest avec la production de cumin, de lentilles et de blé. L'exploitation des eaux souterraines

pour un usage domestique n'est pas négligeable et constitue environ 20% des extractions totales. Les eaux souterraines sont en effet la source principale d'approvisionnement des villages, à l'exception de quelques bourgs raccordés au réseau d'eau potable en provenance de Hama qui approvisionne la ville de Salamieh.

- 23 L'exploitation des eaux souterraines suite à l'introduction des pompes à moteur dans les années 1950 a bien évidemment modifié l'équilibre dynamique des aquifères qui prévalait dans les années 1930. L'extraction des eaux souterraines a cependant nettement diminué depuis la fin des années 1970. Pendant les décennies du coton (entre 1950 et 1970), les consommations en eau pour l'irrigation du coton sur l'ensemble du district sont estimées à 2 000 millions de m<sup>3</sup>, soit 100 millions de m<sup>3</sup> par an en moyenne. Depuis 1985, les consommations en eau pour l'ensemble des cultures irriguées s'élèvent en moyenne à 40 millions de m<sup>3</sup> par an, ce qui représente 60% à 80% de la recharge moyenne selon les bassins. La dynamique des aquifères est ainsi caractérisée par des périodes de hautes et basses eaux, résultante de la variabilité climatique et des pratiques d'extraction des eaux souterraines, concentrées dans des bassins d'irrigation (Lankford, Beale, 2007). Les fluctuations annuelles de niveau induisent de fait une nouvelle forme d'exploitation des eaux souterraines puisque l'accès physique aux ressources hydriques n'est pas garanti, comme cela était le cas aux premières heures de la culture du coton. La situation du système hydrogéologique régional est cependant réversible : un arrêt de l'exploitation des nappes phréatiques entrainerait en une dizaine d'années un retour à une dynamique peu perturbée du système. À la suite des fortes précipitations en 2003, certaines *qanats* ont été réalimentées. Ce n'est ainsi pas la capacité de renouvellement des eaux souterraines qui est mis à mal mais sa stabilité en cas d'années consécutives de faible pluviométrie. Toutefois l'exploitation des eaux dans le district de Salamieh a provoqué une redistribution des disponibilités en eaux souterraines entre amont et aval des bassins, diminuant les écoulements souterrains vers l'aval des bassins de l'Oronte et de la steppe.
- 24 La délimitation du district de Salamieh par zones agroclimatiques, sur laquelle s'applique la législation, ne tient pas compte de la forte hétérogénéité du milieu et des pratiques. Le bilan des extractions et des consommations avant et après l'application des mesures ne montre pas de réduction de la consommation en eau souterraine après 2001 (fig. 5 et tab. 2)<sup>10</sup>.

Fig. 5



Evolution de la consommation en eau souterraine et de la pluviométrie

Source : NAPC (2012)

Tableau 2

	Surfaces irriguées (milliers d'ha)				Consommation (million de m³)			
	1996	2002	2005	2010	1996	2002	2005	2010
Blé	2,4	2,2	3,2	1,3	9,4	8,8	13,0	5,3
Orge	1,3	1,3	2,2	2,7	4,4	4,6	7,7	9,4
Coton	0,6	0,3	0,3	0,0	6,7	3,4	3,1	0,0
Oignon	0,8	0,3	0,3	0,1	7,2	2,3	2,8	0,9
Autres annuelles	0,3	0,1	0,2	0,2	2,5	1,4	2,1	2,0
Arboriculture	7,1	15,4	19,9	28,3	1,9	4,5	6,1	8,4

Évolution des surfaces et des consommations pour différentes cultures irriguées entre 1996 et 2010

Source : statistiques services agricoles de Salamieh et NAPC.

- 25 Les zones de forte consommation ont peu été touchées par les mesures de restrictions. L'interdiction de cultures d'été telles que le coton a été compensée par un report de l'irrigation sur d'autres productions autorisées telles que le blé et l'orge. La limitation des volumes d'eau autorisés pour l'irrigation, fixée à 7 000 m<sup>3</sup> par ha est largement supérieure aux besoins des cultures autorisées, puisque les besoins pour le blé et l'orge irrigués sont respectivement 4 000 et 3 500 m<sup>3</sup> par ha et par an, soit la moitié du volume autorisé. Ceci, combiné à une limitation des surfaces irriguées – difficilement contrôlable dans la pratique, constitue une incitation à étendre les surfaces irriguées.
- 26 Les mesures législatives prises au début des années 2000 sont par contre très contraignantes dans les zones d'extension récente des oliveraies où la consommation en eau est historiquement faible, à l'est du district. D'un point de vue technique et économique, l'oléiculture présente l'efficacité d'utilisation de l'eau la plus élevée (Saadé *et al.*, 2008). D'autre part, une irrigation mieux répartie dans l'espace limite la concentration des extractions mentionnée précédemment, atténuant les déséquilibres locaux du système hydrogéologique. L'arboriculture est cependant interdite dans les zones agroclimatiques 4 et 5, puisque les oliveraies nécessitent une irrigation pendant

l'été. L'interdiction de nouveaux forages et de la vente d'eau pénalise fortement les agriculteurs possédant des terres marginales, pouvant désormais être mis en valeur par les oliviers. De ce fait, la législation, sous couvert de préserver les ressources hydriques, sécurise l'accès aux eaux souterraines des exploitants les mieux dotés, et pénalise fortement les exploitants marginaux utilisant le plus efficacement les eaux souterraines.

## Conclusion

- 27 Le discours de surexploitation des eaux souterraines en Syrie qui émerge au début des années 2000 participe à la stratégie d'ouverture aux organisations internationales et s'inscrit dans la ligne rhétorique de la « crise mondiale de l'eau » (UNESCO-WWAP 2003 ; PNUD, 2006 ; Trottier, 2008). Les fondements du discours posent question à plus d'un titre. Mobilisant une notion mal définie, le diagnostic est fondé sur une réinterprétation des données produites par, ou sous la supervision, des experts soviétiques travaillant dans le pays dans les années 1970 et 1980. Il est conforté par des observations ponctuelles mais peu d'études ont été réalisées pour actualiser les données hydrogéologiques depuis le départ des experts soviétiques à la fin des années 1980. Le diagnostic de surexploitation est appliqué globalement à des espaces très hétérogènes en termes de ressources hydriques, de potentiel agronomique et d'exploitation des eaux souterraines. Dans le cas de la région de Salamieh ce diagnostic doit être considéré avec précaution. Il masque en effet la diversité des situations entre les deux bassins et au sein de ces derniers. Au-delà du district étudié, la forte hétérogénéité en matière de dynamiques des nappes et de pratiques d'irrigation qui caractérise les zones semi-arides et arides de Syrie est une question majeure actuellement ignorée.
- 28 Les mesures prises en 2001, à la suite de la publication d'un rapport d'évaluation de l'irrigation par la Banque mondiale, visent, au moins en apparence, à restreindre l'exploitation des eaux souterraines. Ces mesures telles que l'interdiction des forages, la pose de compteur volumétrique ou l'instauration d'un volume maximum d'eau utilisable annuellement par unité de surface rompent avec la politique antérieure de tolérance. Dans le cas du district de Salamieh la portée de ces mesures doit cependant être fortement relativisée. Leur application n'a en effet pas réduit les consommations en eau mais pénalise les pratiques les plus efficaces en matière d'utilisation de l'eau. Ce paradoxe est entretenu par le fait que le diagnostic de surexploitation n'apporte aucun élément concret d'évaluation des pratiques d'exploitation ni de réflexion sur les échelles et les unités de régulation des usages de l'eau.
- 29 L'analyse des effets des mesures de régulation de l'exploitation des eaux souterraines pose question quant à leur objectif réel. Le fait qu'elles n'ont pas réduit la consommation n'est pas fortuit. Les mesures ont été définies de façon à ne pas pénaliser les aires de forte consommation tout en affichant un objectif d'amélioration de la gestion des ressources hydriques conforme au discours dominant. Cette politique répond aux attentes au plan international, du moins dans son annonce, sans fondamentalement modifier le système antérieur de tolérances, au détriment toutefois des arboriculteurs des zones les plus pauvres.

---

## BIBLIOGRAPHIE

AL JUNDI H., (2003), *Législations relatives à l'utilisation et à la préservation de l'eau d'irrigation*, MIMEO, Services agricoles de Salamieh (en arabe).

BALANCHE F., (2008), La pénurie d'eau en Syrie : compromis géopolitiques et tensions internes, *Maghreb-Machrek*, n° 196, p. 1-19.

BELLONI S., (2004), *Étude de la recharge et de la qualité des eaux de la région de As Saan, Syrie*. Mémoire de diplôme de cycle de spécialisation en hydrogéologie, Centre d'hydrogéologie, Université de Neuchâtel, Suisse.

BERTHELOT P., (2012), L'eau au Moyen-Orient : le cas de la Syrie, *Géoéconomie*, 60(1), p. 29-38.

CUSTODIO E., (2002), Aquifer overexploitation: what does it mean? *Hydrogeology Journal*, 10, p. 254-277.

DOUWES D., LEWIS N., (1992) Taxation and Agricultures in the District of Hama, 1800-1831; New material from the records of the religious court", in Thomas Philipp ed., *The Syrian land in the 18<sup>th</sup> and 19<sup>th</sup> Century*, Berliner Islamstudien, Bd. 5, FranzSteiner Verlag Stuttgart, p. 261-284.

DRAZ O., (1977), *Role of range management in hte campaign against desertification; the Syrian experience as an applicable example for the Arabian Peninsula*, Report, Regional preparatory meeting for the Mediterranean area, Algarve, UNCOD/misc/13.

FAO, (1966), *Syrie - Étude des ressources en eaux souterraines de la Jezireh syrienne*, rapport final, Rome.

—, (2001), *Final Report on Agricultural Water Use*, Assistance in Institutional Strengthening and Agricultural Policy, Damascus, Syria.

FOSTER S.S.D., CHILTON P.J., (2003), Groundwater: the processes and global significance of aquifer degradation, *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B*, 358, 1957-1972.

FOSTER S., TUINHOF A., KEMPER K., GARDUÑO H., NANNI M., (2003), Characterization of Groundwater Systems, Key concepts and frequent misconceptions, in *Sustainable Groundwater Management: Concepts and Tools, Briefing Note 2*, World bank and Global Water Partnership associate program, en ligne [[http://www.un-igrac.org/dynamics/modules/SFIL0100/view.php?fil\\_Id=163](http://www.un-igrac.org/dynamics/modules/SFIL0100/view.php?fil_Id=163)].

GEYER B., BESANÇON J., ROUSSET M.-O., (2006), Les peuplements anciens, in JAUBERT R., GEYER B. éd., *Les marges arides du Croissant fertile, milieu, peuplements et contrôle des ressources en Syrie du nord*, Maison de l'Orient et de la Méditerranée, Lyon.

GONSETH S., (2011). *Exploitation des eaux souterraines en zone semi-aride : caractérisation hydrogéologique du bassin-versant de Salamieh, Syrie*, mémoire de fin d'étude en hydrogéologie, CHYN, Université de Neuchâtel, Suisse.

HAJ ASAAD A., (2006), *Potentialités et contraintes liées à la gestion durable et protection des ressources en eau en milieu aride syrien : cas des zones (4 et 5) à Salamieh*, mémoire de Diplôme d'études supérieures spécialisé en développement durable dans les sociétés et les espaces à fortes contraintes, Université de Genève, Suisse.

- ICARDA (International Center for Agricultural Research in the Dry Areas), (2002), Sustainable Water Management in Salamieh, Syria, A rapid Assessment Study, Alep, Syria.
- JAUBERT R., GEYER B., DEBAINE F., DBIYAT M., (2002), L'exploitation des eaux de subsurface des marges arides de Syrie : dégradation ou transformation ?, *Sécheresse*, 13(1), p. 43-50.
- JAUBERT R., SAADÉ-SBEIH M., (2011), L'instrumentation locale des discours globaux : l'exploitation des steppes et des eaux souterraines en Syrie centrale, in P. Bourmaud (dir), *De la mesure à la norme : les indicateurs du développement* (69-85), A contrario Campus, Genève, p. 69-85.
- JAUBERT R., AL DBIYAT M., DEBAINE F., (2006), Transformation des régions cultivées, différenciation des exploitations et extension de l'irrigation in JAUBERT R., GEYER B., éd., *Les marges arides du Croissant fertile, milieu, peuplements et contrôle des ressources en Syrie du nord*, Maison de l'Orient et de la Méditerranée, Lyon.
- JICA, (1996), *The Study on Water Resources Development in the Northwestern and Central Basins in The Syrian Arab Republic (Phase I)*, Progress report, Tokyo, Japan.
- KERBE J., (1987), *Climat, Hydrologie et Aménagements agricoles de la Syrie*, Presses universitaires de Bordeaux, Université de Bordeaux III, Talence, 2 vol., 1 228 p., 8 cartes h.t. en couleurs.
- LANKFORD B.A., BEALE T., (2007), Equilibrium and Non-equilibrium Theories of Sustainable Water Resources Management: Dynamic River Basin and Irrigation Behaviour in Tanzania, *Global Environmental Change*, 17, p. 168-180.
- LEWIS N.N., (1949), Malaria, Irrigation, and Soil Erosion in Central Syria, *Geographical Review*, 39(2), p. 278-290.
- MINISTRY OF IRRIGATION, (2003), *Water strategy of Syrian Arab Republic*, In the Framework of Water Sector Modernization, Ministry of Irrigation, Syrian Arab Republic, Damascus.
- MUNLAHASAN A., (2007), *Water Use Efficiency in Syrian Agriculture*, Working paper n° 26, NAPC, Damascus.
- NAPC, (2009), *Analysis of Agricultural Production for Selected Crops: Wheat, Cotton and Barley*, Working Paper n° 44, Damascus.
- PLAN BLEU, (2009), *Efficienc e d'utilisation de l'eau, Stratégie méditerranéenne pour le développement durable*, rapport de synthèse, Sophia Antipolis, France.
- PNUD, (2006), *Rapport sur le développement humain 2006, Au-delà de la pénurie : pouvoir, pauvreté et crise mondiale de l'eau*, PNUD.
- SAADÉ M., JAUBERT R., AL DBIYAT M., HAJ ASAAD A., (2008), Utilisation de l'eau et centralisme étatique : le développement de l'irrigation dans les marges arides de Syrie, *Maghreb-Machrek*, 196, p. 79-92.
- SALMAN M., MUALLA W., (2003), The utilization of water resources in Syria: Analysis of current situation and future challenges, *Erice International Seminars on Planetary Emergencies*, Sicily, Italy, 18-26 August 2003.
- SOPHOCLEOUS M., (2000), From safe yield to sustainable development of water resources: the Kansas experience, *Journal of Hydrology*, 235, p. 27-43.
- STATE PLANNING COMMISSION, (2006), *10th Five-Year-Plan*.
- TROTTIER J., (2008), Water crises: political construction or physical reality? *Contemporary Politics*, 14(2), p. 197-214.

UNESCO-WWAP, (2003), *Rapport mondial sur la mise en valeur des ressources en eau*, Ed. UNESCO, Paris.

WORLD BANK, (1993), *Water Resources Management*, World Bank policy paper, Washington.

WORLD BANK, (2001), *Syrian Arab Republic Irrigation Sector Report*, Report 22602-SYR, World Bank, Washington.

YOUNG R.A., (1993), *Managing aquifer over-exploitation: economics and policies*. In: *Aquifer overexploitation. Int Assoc Hydrogeol, Selected Papers 3*, Heise, p. 199-222.

ZHOU Y., (2009), *A critical review of groundwater budget myth, safe yield and sustainability. Journal of Hydrology*, 370, p. 207-213.

## NOTES

1. Elles constituent 2/3 du territoire national.
2. Les experts soviétiques mobilisent le concept de « mining yield » sans y attacher de connotation négative.
3. La principale synthèse des études soviétique, menée par la coopération japonaise à partir de 1996 dans le cadre du plan de développement de cinq bassins (JICA 1996), conclut qu'à une exception près l'exploitation des aquifères superficiels des différents bassins n'est pas prometteuse tandis que l'exploitation des aquifères profonds est à considérer. Le vocabulaire de la surexploitation n'est pas utilisé. De même, les recommandations du JICA ne s'expriment pas en termes de préservation ou de gestion des eaux souterraines, mais de potentialité ou non de leur exploitation.
4. La définition la plus utilisée caractérise une situation d'exploitation dépassant la recharge maximale de l'aquifère, souvent assimilée aux ressources en eau renouvelables, au-delà d'un débit de sécurité. Cette définition est délicate à opérationnaliser du fait des incertitudes liées à l'estimation de la recharge (Foster et Chilton, 2003). Pour certains, le seuil d'exploitation maximal n'est pas la recharge mais un seuil inférieur, correspondant à la quantité d'eau disponible pour l'exploitation humaine. Il dépend alors de la manière dont les extractions vont affecter l'environnement et de l'arbitrage entre les différentes utilisations d'eau souterraine et ces changements environnementaux. En termes de débit d'exploitation, on considère alors le débit durable (Sophocleous, 2000 ; Zhou, 2009). Certaines définitions de la surexploitation intègrent des aspects qualitatifs et de pollution des eaux, sur des horizons de temps variables. D'autres définitions sont purement économiques : la surexploitation est alors la marque d'une exploitation non optimale (YOUNG, 1993) ou une situation d'exploitation pour laquelle les bénéfices totaux actualisés sont inférieurs aux coûts totaux de l'utilisation de l'aquifère, externalités environnementales incluses.
5. Burckhardt en 1812 et Eli Smith en 1834 ; cités par Douwes et Lewis (1992 :271).
6. Les vergers irrigués ne sont pas pris en considération.
7. Les statistiques agricoles de 2005 faisaient état de 6 356 puits dans le district de Salamieh.
8. Le district de Salamieh chevauche deux entités hydrogéologiques principales, respectivement rattachés au bassin de l'Oronte et de la steppe. Ces deux entités présentent des similitudes : les eaux souterraines majoritairement exploitées se trouvent dans des formations calcaires de faible profondeur, fissurées et fracturées, ayant une perméabilité élevée mais peu stockantes. Les flux du bassin de Salamieh sont plus importants, du fait de précipitations plus élevées et donc d'une recharge plus grande.

9. Le coût du m<sup>3</sup> d'eau acheté est 30 fois supérieur au m<sup>3</sup> d'eau pompé : en 2011, 1 m<sup>3</sup> d'eau acheté par citerne coûtait 90 livres syriennes tandis qu'1 m<sup>3</sup> pompé coûtait environ 3 livres. Le transport représentait les 4/5 du coût d'approvisionnement.

10. La forte diminution des surfaces en blé et orge irriguées en 2010 s'explique par une succession d'années sèches entre 2005 et 2010. Les surfaces en blé et orge irriguées ont augmenté fortement en 2003, pour diminuer à partir de 2006 et 2008 respectivement.

---

## RÉSUMÉS

La « surexploitation » des eaux souterraines est devenue au début des années 2000 une thématique majeure des programmes de développement des régions semi arides et arides de Syrie. Les fondements scientifiques du discours de surexploitation posent cependant question à plus d'un titre. Mobilisant une notion mal définie, le diagnostic de surexploitation réinterprète d'anciennes données soviétiques qui n'ont pas été actualisées. D'autre part, appliqué globalement à des espaces très hétérogènes, il n'apporte aucun élément d'évaluation et de régulation des pratiques d'exploitation. Les mesures de conservation des eaux souterraines qu'il justifie offrent alors un paradoxe. Présentées comme des mesures de restriction de l'exploitation des eaux souterraines, leur application dans les régions semi-arides a conduit à pénaliser les agriculteurs qui font l'usage le plus efficace de la ressource hydrique sans pour autant réduire la consommation en eau.

The paper assesses the scientific basis of the groundwater overexploitation discourse in Syria. Groundwater "overexploitation" became in the early 2000s a major issue in development programs in semi-arid and arid areas of Syria. Based on a poorly-defined concept, the diagnosis reinterprets Soviet data from the 1980s that have not been updated. Applied with no distinction to highly heterogeneous spaces, the diagnosis introduces a strong bias regarding the assessment and regulation of water use practices. It justifies the imposition of conservative measures aimed at reducing groundwater exploitation: However, the latter appear to be ineffective in reducing water consumption and are to the detriment of farmers making the most efficient use of groundwater resources.

## INDEX

**Index géographique** : Syrie, Moyen-Orient, Salamieh, Jérizeh, URSS, Homs, Alep, Euphrate, Ghab, Oronte

**Mots-clés** : eaux souterraines, diagnostic environnemental, politiques, Syrie

**Keywords** : Groundwater, environmental assessment, policy, Syria

## AUTEURS

### **MYRIAM SAADÉ-SBEIH**

Institut de Géographie (IGUL), Institut des Politiques Territoriales et de l'Environnement Humain (IPTEH), Faculté des géosciences et de l'environnement, Université de Lausanne, Suisse,  
myriam.saade@gmail.com

### **RONALD JAUBERT**

Faculté des géosciences et de l'environnement, Université de Lausanne, Suisse,  
Ronald.Jaubert@unil.ch