

CHANGEMENT GLOBAL ET RESSOURCES EN EAU SOUTERRAINES DANS
LA REGION DE KAIROUAN (TUNISIE CENTRALE): EVOLUTIONS RAPIDES ET A LONG TERME

C. LEDUC

IRD, UMR G-EAU, BP 434, El Menzah 1, 1004 Tunis, Tunisie,
christian.leduc@ird.fr

S. MASSUEL

IRD, UMR G-EAU, BP 5095, 34196 Montpellier Cedex 5, France
sylvain.massuel@ird.fr

J. RIAUX

IRD, UMR G-EAU, BP 5095, 34196 Montpellier Cedex 5, France
riaux@ird.fr

R. CALVEZ

IRD, UMR G-EAU, BP 5095, 34196 Montpellier Cedex 5, France
calvez@ird.fr

A. OGILVIE

IRD, UMR G-EAU, BP 5095, 34196 Montpellier Cedex 5, France
ogilvie@ird.fr

N. BENAÏSSA

INAT, 43 Avenue Charles Nicolle, 1082 Tunis, Tunisie,
benaissanadhira@gmail.com

F. LACHAAL

CERTE, Labo Georessources, BP 273, Soliman 8020, Tunisie,
lachaal@certe.rnrt.tn

Z. JENHAOUI

IRD, UMR G-EAU, BP 434, El Menzah 1, 1004 Tunis, Tunisie,
jenhaoui@ird.fr

Abstract: In central Tunisia, near the city of Kairouan, the Merguellil catchment illustrates the multiple forms of the global change affecting Mediterranean water resources. In this semi-arid region, climatic fluctuations have always constrained the water resources, but anthropization has become by far the most influential driver of change in the last century. Environmental and social components of this fragile system continuously interact and adapt to multiple internal and external stresses (including demographic pressure and economic development). Long-term hydrological monitoring, the analysis of historical archives, surveys among the population and water managers reveal the multiple steps to the present state of general groundwater depletion. In the upstream part of the catchment, the numerous water and soil conservation works significantly reduce surface runoff and river flow, which increases withdrawals for irrigation and the groundwater overexploitation since one century to meet the coastal water demand. The large El Haouareb dam definitively prevented the direct recharge of the Kairouan plain aquifer through floods, and created a new recharge location and process. Downstream, the intense development of irrigation in the Kairouan plain relies exclusively on the large and thick Neogene aquifer, contributing to the continuous decrease of the water table (0.5 / 1 m per year). The various long term data sets outlined the spatio-temporal heterogeneity, the complex modifications of groundwater recharge, and the co-evolutions of water users and uses. Many uncertainties still remain, especially regarding the water balance, the influence of extreme climatic events and the groundwater quality, limiting accurate forecasts for the next decades.

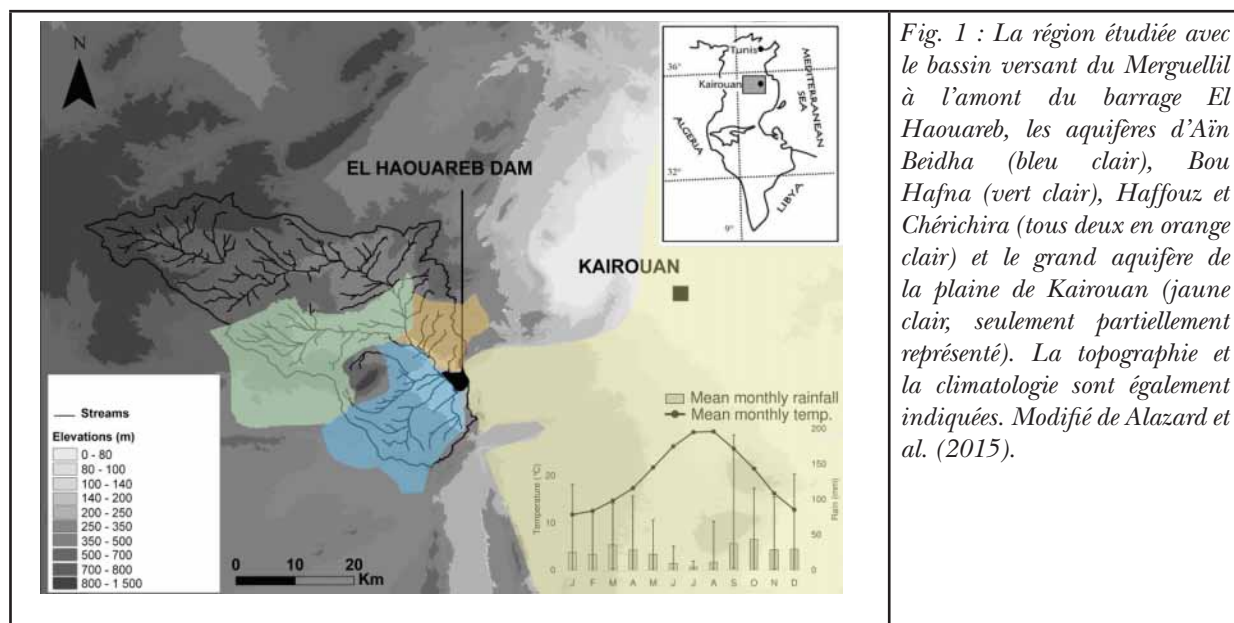
Key words: Anthropization, Mediterranean, Long-term changes, Socio-hydrology, Overexploitation

1. INTRODUCTION

Comme toutes les régions méditerranéennes (e.g. Leduc et al., 2017), la région de Kairouan en Tunisie centrale est caractérisée par une très grande variabilité spatiale et temporelle de la ressource en eau de surface. L'eau souterraine permet de résister aux aléas météorologiques et constitue la clef du développement économique, essentiellement basé sur l'agriculture (e.g. Le Goulven et al., 2009).

La plaine autour de Kairouan s'étend sur environ 3000 km². Sa pluviométrie annuelle est d'environ 300 mm (extrêmes de 100 et 700 mm), faible en comparaison avec l'évapotranspiration potentielle de 1600 mm/an. La topographie très monotone s'abaisse d'ouest en est, de 200 à 30 m. Cette plaine reçoit les écoulements de trois grands oueds (Zéroud, Merguellil et Nebhana) et de nombreux autres de faible envergure. Ces oueds drainent des bassins dont la topographie et la pluviométrie sont bien plus marquées que la plaine (jusqu'à 1200 m d'altitude et 500 mm de pluie annuelle pour le Merguellil par exemple). La plaine se termine à l'est par deux grands lacs temporaires salés qui ne sont que rarement atteints par les crues les plus fortes des trois grands oueds. Le bassin amont du Merguellil (1200 km²) est limité par la présence du grand barrage El Haouareb. Il comporte quatre aquifères, localement importants, mais qui ne représentent qu'une très faible proportion du volume stocké dans le très grand et très épais (jusqu'à 800 m) aquifère plio-quadernaire de la plaine de Kairouan (Fig.1).

La population a toujours dû et su s'adapter aux difficiles conditions environnementales. La région a connu des successions de périodes de grands aménagements hydrauliques témoignant d'un pouvoir central fort (Empire romain, premières dynasties arabes par exemple) et de repli sur des infrastructures plus légères gérées par de petites collectivités (puits, séguias, ouvrages de dérivation des crues). Après une très longue absence, la fin du 19^{ème} siècle a marqué le retour d'une présence hydraulique de l'Etat, bénéficiant de moyens techniques facilitant considérablement ses interventions, mais aussi le début de l'exploitation intensive des eaux souterraines, allant jusqu'à la surexploitation (e.g. Leduc et al., 2007), délibérée ou par simple laissez-faire. Les estimations officielles des prélèvements évaluent les pompages à environ 30 hm³ (dont 40 % pour l'agriculture) dans les nappes du Merguellil amont et à 60 hm³ dans l'aquifère de la plaine (plus de 80 % pour l'agriculture).



Cette région est étudiée depuis plus de deux décennies par de nombreuses équipes de recherche. Au-delà des nombreux travaux disciplinaires, la multiplication récente et l'approfondissement des travaux interdisciplinaires (e.g. Massuel et Riaux, 2017) a permis d'améliorer

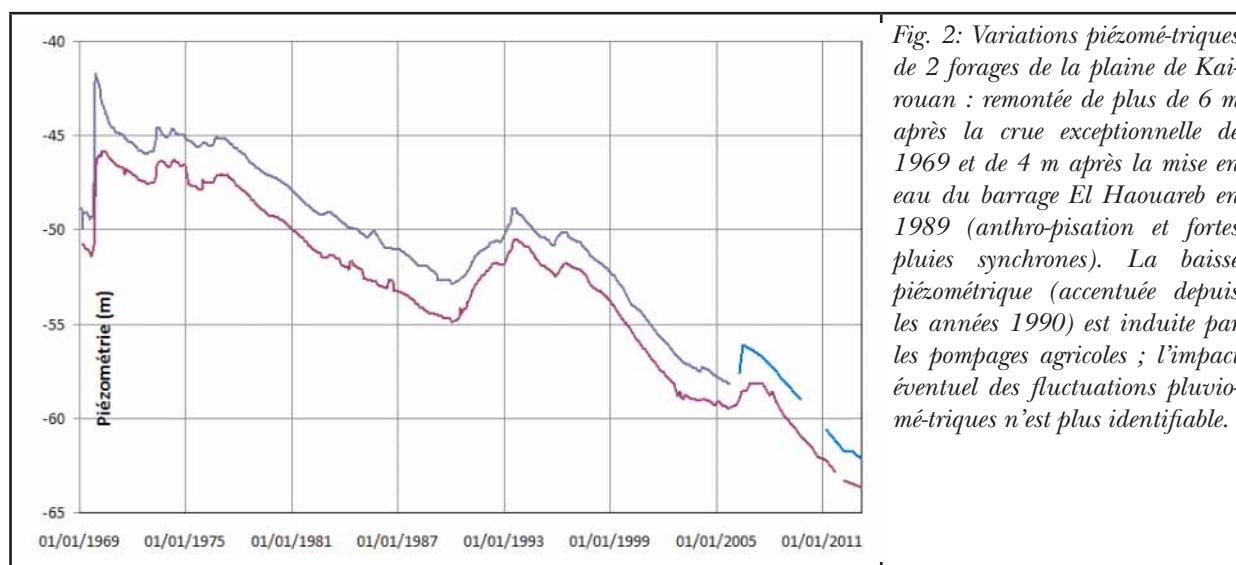
sensiblement notre compréhension des interactions entre les multiples composantes humaines et environnementales de ce système complexe. Quelques exemples en sont donnés ci-après.

2. EVOLUTIONS A COURT TERME

ce terme général regroupe des réactions rapides de l'anthropo-écosystème à une perturbation qui peut être une anomalie dans une série (e.g. une année anormalement sèche) ou une modification plus profonde, voire une rupture (comme la Révolution tunisienne de 2011).

Un premier exemple, purement physique, est fourni par la remontée piézométrique après les crues catastrophiques de 1969, dont la période de retour est estimée à plusieurs siècles. Après cet événement exceptionnel, la hausse de la nappe dans la plaine a parfois atteint 7 m, les valeurs les plus fortes étant à l'amont de la plaine, dans les zones les moins durablement submergées mais à la perméabilité bien plus favorable à l'infiltration (Fig. 2). Quelques années après, une remontée également très importante était cette fois due essentiellement à l'anthropisation du milieu (la construction du barrage El Haouareb et la création d'une charge hydraulique bien plus forte qu'en conditions naturelles). Dans les deux cas, ces variations piézométriques n'ont pas induit de changement dans le comportement des utilisateurs de l'eau souterraine.

Depuis les années 1980, l'Etat a développé de nombreux ouvrages de protection contre l'érosion dans les bassins amont (e.g. banquettes, petits barrages). Ces implantations faites sans concertation avec les riverains ont modifié les écoulements de surface (et souterrains dans une moindre mesure) : création de retenues à la dynamique de remplissage et vidange très variable, diminution du débit des oueds à l'aval (Ogilvie et al., 2016). Selon les cas, la réaction de la population va de l'indifférence à l'exploitation de cette ressource additionnelle, sans que les comportements locaux puissent s'expliquer simplement par des déterminants élémentaires physiques (e.g. disponibilité de la ressource) ou sociaux (e.g. groupes tribaux, titres fonciers).



Un autre exemple est fourni par l'adaptation très rapide des paysans à des subventions gouvernementales. Ainsi, lorsque l'Etat a subventionné à plus de 50 % les équipements d'irrigation au goutte à goutte, les paysans ont profité de l'opportunité mais sans que soit jamais atteint l'objectif espéré d'une moindre consommation de l'eau agricole. En effet, grâce à l'économie d'eau ainsi réalisée et aux subventions, les surfaces irriguées ont fortement augmenté, ce qui aboutit au final à des pompages en nappe encore plus importants. De même, l'eau d'irrigation subventionnée pour les cultures stratégiques est fréquemment utilisée en fait pour d'autres usages plus rémunérateurs.

Un dernier exemple est fourni par la Révolution de 2011. Contrecoup de la perte brutale de crédit et d'autorité de l'Etat central, ses agents au niveau régional n'ont plus assuré du tout les fonctions de police de l'eau et de conseil aux agriculteurs pendant plusieurs années. Malgré la

loi limitant depuis longtemps les nouveaux forages dans la région de Kairouan, ceux-ci se sont multipliés en toute illégalité depuis 2011, atteignant un total de 13000 selon les dernières estimations. Aucun retour à la situation antérieure n'est politiquement et socialement possible et la surexploitation de la nappe est donc accélérée. Les agriculteurs les plus puissants et les plus instruits trouvent plus facilement des arrangements avec l'administration.

3. STABILITES ET EVOLUTIONS A LONG TERME

Le barrage El Haouareb a été construit en 1989 pour protéger la plaine de Kairouan contre les inondations, avec l'idée de développer également l'irrigation grâce à l'eau stockée. Contrairement au premier, ce second objectif n'a jamais été atteint puisque 50 à 60 % de l'eau stockée s'infiltré dans le fond de la retenue et que le barrage est complètement sec un huitième du temps. Par contre, le creusement de son déversoir a révélé une nappe dans les calcaires qui assurent le relais entre les aquifères du Merguellil amont et celui de la plaine. Cette ressource souterraine, constamment présente, a été rapidement exploitée par des particuliers ; elle l'est désormais aussi par l'Etat qui a constaté la défaillance de son schéma initial.

L'importance du volume stocké encore disponible dans l'aquifère de la plaine de Kairouan est une chance et un risque pour sa gestion durable. Malgré une baisse importante et continue de 0,5 à 1 m/an, reconnue par tous, la catastrophe n'est pas imminente. Aucune mesure n'est donc envisagée pour limiter sérieusement la surexploitation, ni par les autorités craignant des réactions vives face à des mesures restrictives, ni par les agriculteurs dont la plupart peuvent matériellement accompagner la baisse de la nappe. Les plus faibles sont progressivement éliminés du jeu. L'apparente inertie des utilisateurs et gestionnaires est à analyser en détail (e.g. Massuel et Riaux, 2017). La loi qui protège depuis longtemps cet aquifère n'est appliquée que rarement et de manière discrétionnaire. Avant la Révolution, agriculteurs et administration avaient tacitement trouvé un compromis face à l'obligation légale d'une autorisation pour tout nouvel ouvrage de plus de 50 m de profondeur : la plupart des ouvrages creusés avant 2011 sont des puits secs (dès l'origine) de gros diamètre et de 50 m de profondeur, prolongés par un forage atteignant la nappe. Cette fiction de respect de la loi n'existe plus depuis 2011 : les nouveaux ouvrages sont tous des forages.

La limite légale de 50 m, qui différencie en Tunisie aquifères «phréatiques» et «profonds», se retrouve aussi dans les inventaires d'exploitation des nappes. Sans rapport avec la réalité hydrogéologique, l'administration relève séparément les pompages dans un même aquifère selon la profondeur des ouvrages. Comme, de plus, ces inventaires ne comptabilisent généralement pas les pompages agricoles privés, leur fiabilité est limitée : d'après nos enquêtes de terrain, les prélèvements agricoles dans la plaine de Kairouan sont deux fois plus importants que les chiffres officiels.

Malgré les divers mouvements de population depuis plus d'un siècle et malgré la volonté de la Tunisie indépendante de gommer les références tribales, celles-ci imprègnent encore les relations entre usagers de l'eau d'un même territoire. Ces liens se distendent progressivement avec le temps, notamment sous l'effet des évolutions techniques et économiques, mais ils marquent encore profondément les zones rurales. La juxtaposition de droits traditionnels, non écrits, et de codes modernes explique les comportements des individus et groupes, bien mieux que le seul cadre légal.

Une autre constante, plus régionale, est la réclamation contre l'exportation d'eau pompée dans l'aquifère de Bou Hafna au profit de la zone littorale de Sousse depuis plus d'un siècle. Les habitants du Merguellil ne reçoivent aucune contrepartie pour cette eau perdue au bénéfice d'une région bien plus riche. Ceci renforce le sentiment plus large d'un délaissement des régions intérieures de Tunisie par l'Etat, qui n'a pas encore trouvé de réponse convaincante à cette question récurrente.

4. DISCUSSION

La Tunisie centrale était considérée il y a quelques décennies comme la zone à plus fort potentiel de développement agricole du pays, ce qui avait conduit les autorités nationales à

demander aux scientifiques un investissement particulier dans cette région. Aux travaux essentiellement disciplinaires se sont progressivement ajoutées des recherches mêlant des approches et des questions venant d'horizons plus larges. Cette ouverture est indispensable quand il faut comprendre les multiples interactions entre facteurs humains et environnementaux, à l'œuvre continuellement et selon des intensités susceptibles de fortement varier dans le temps et l'espace. Les exemples détaillés ci-dessus ont déjà fourni quelques illustrations de ces interactions. Un autre, mêlant temps court et temps long, est issu de la surexploitation de la nappe de Bou Hafna. Celle-ci a été volontairement décidée par un des services du Ministère de l'Agriculture dans les années 1970 afin d'induire une recharge de l'aquifère par l'oued Merguellil et ses alluvions. En même temps, un autre service du même ministère décidait de développer les ouvrages anti-érosifs pour empêcher l'envasement trop rapide des grands barrages à l'aval et créer quelques ressources locales supplémentaires. Ces deux décisions isolément pertinentes ont toutes deux induit une baisse très sensible du débit de l'oued Merguellil (Kingumbi et al., 2007; Lacombe et al., 2008). Ce phénomène ne résulte donc pas d'un quelconque changement climatique mais bien de l'anthropisation de plus en plus lourde du système. La réduction, voire l'arrêt des écoulements de l'oued a poussé les agriculteurs qui exploitaient autrefois les eaux de surface à pomper dans les aquifères. Ce mouvement a été sensiblement favorisé par les évolutions synchrones, techniques (diminution du coût des pompes) et humaines (moindre cohésion des groupes sociaux). Dans ce processus évolutif, il serait illusoire de vouloir identifier un seul élément déclencheur et une série de conséquences qui en découleraient linéairement. En extraire une généralisation facilement transposable à d'autres situations dans la région serait aussi risqué.

Cet apprentissage de la complexité se développe chez les scientifiques (e.g. Re, 2015) mais il est plus lent chez les gestionnaires dont la formation initiale et la pratique professionnelle poussent à une vision purement technique, qui a été dominante depuis des décennies. Or les comportements des usagers s'expliquent par des raisons à la fois matérielles, quantifiables mais pondérées de manière très variable selon les individus et par des raisons immatérielles comme le désir de reconnaissance ou d'équité. La reconnaissance de cette complexité et de cette hétérogénéité devrait permettre de réduire l'écart entre les objectifs théoriques de l'administration et la réalité du terrain. Pour cela, il faut plus d'écoute mutuelle entre tous les acteurs, sans qu'aucun ne se place en position dominante.

L'élargissement des perspectives de recherche induit des questions nouvelles comme l'intégration de données très hétérogènes, par exemple quantitatives et qualitatives. Cette question se pose d'abord pour l'analyse croisée des données anciennes, acquises selon des pratiques disciplinaires très différentes. Elle est également importante pour les données à acquérir dans les prochaines années, où des protocoles d'enquêtes doivent être co-construits entre disciplines parfois éloignées. En effet, il faudra continuer à observer finement toutes les composantes des socio-hydrosystèmes de la région de Kairouan, à cause de son évolution permanente et parce que les quantifications officielles insuffisamment précises ou les absences complètes d'information sur des points importants limitent encore considérablement la pertinence des hypothèses proposées aujourd'hui.

Sortir des schémas classiquement admis amène à reposer la question des territoires pertinents pour la gestion de l'eau. Contrairement à d'autres pays méditerranéens comme la France ou le Maroc, la gestion de l'eau n'est pas organisée par bassin hydrographique mais calquée sur la structuration administrative du pays. Aucun de ces deux grands types de découpages ne respecte les limites des aquifères, qui abritent souvent les ressources en eau les plus importantes des zones semi-arides. Mais les considérations sociales ou économiques seraient tout aussi pertinentes que les limites hydrologiques pour définir l'espace idéal de gestion de la ressource en eau. Les espaces de référence ne sont évidemment pas les mêmes pour l'Etat (transférant l'eau de Bou Hafna vers l'extérieur depuis un siècle, réalisant toutes les grandes infrastructures hydrauliques et devant définir des stratégies d'équilibre national) ou un paysan isolé attendant l'arrivée de l'électricité pour alimenter sa pompe.

5. CONCLUSION

Malgré leurs limites, les réseaux hydrométriques mis en place par la Tunisie à la fin des années 1960 fournissent une information de grand intérêt pour apprécier les évolutions à long terme des ressources en eau dans la région de Kairouan. Celles-ci sont évidemment sensibles aux fluctuations climatiques, et notamment aux épisodes les plus violents, mais c'est bien l'anthropisation sous ses multiples formes qui commandent leur évolution depuis plusieurs décennies. Beaucoup d'autres pays en Méditerranée connaissent les mêmes problèmes (e.g. Leduc et al., 2017). Ainsi en Espagne, dans la région de Carthagène, le développement de l'irrigation a multiplié la recharge de la nappe quaternaire par 30 dans les zones irriguées mais a aussi induit un mélange artificiel des eaux de l'ensemble du système multicouches (Baudron et al., 2014).

Dans la région de Kairouan, deux des aquifères principaux sont fortement surexploités, dont celui de la plaine qui est d'importance majeure à l'échelle nationale. Ce n'est pas un cas rare en Tunisie : en 2007 déjà, 85 aquifères, surtout dans le centre et le sud du pays, étaient officiellement surexploités. Alors que les chiffres de l'administration sous-estiment sensiblement les prélèvements réels et que la Révolution de 2011 a induit une explosion du nombre de forages illicites, la situation est donc grave dans un pays qui se situe déjà en dessous du seuil de pauvreté hydrique de 500 m³ d'eau renouvelable par habitant et par an.

Heureusement pour les habitants, la réserve souterraine théoriquement disponible est encore importante, ce qui laisse le temps aux diverses parties prenantes d'enfin discuter des mesures à prendre pour assurer une durabilité de l'exploitation. Ceci n'a jamais été réellement entrepris jusqu'à présent, les autorités comme les agriculteurs se contentant du non respect de la loi. Il est à espérer que d'autres expériences méditerranéennes plus dramatiques pourront servir de leçon, comme celle de la Chaouia côtière, près de Casablanca au Maroc où le même laissez-faire des autorités et des agriculteurs a conduit à l'abandon de plus de la moitié des puits, devenus trop salés, et donc à l'abandon de la plupart des exploitations agricoles (Moustadraf et al., 2008).

Pour les scientifiques, la région de Kairouan représente un magnifique laboratoire *in vivo* permettant d'étudier un anthropo-écosystème complexe en rapide évolution. Ils ont encore beaucoup à échanger avec les gestionnaires et les agriculteurs afin d'éviter une telle catastrophe, pour mieux comprendre mais aussi pour aider à transférer leurs connaissances de manière efficace.

A l'échelle plus large de la Méditerranée, un même partage s'impose entre les régions et les acteurs concernés par des problèmes extrêmement proches. Les expériences et les interrogations de tous permettront un enrichissement mutuel indispensable (e.g. Massuel et al., 2017).

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient les nombreux collègues et étudiants ayant aussi contribué à mieux comprendre les dynamiques socio-environnementales du bassin du Merguellil et les institutions ayant financé ces travaux, notamment au travers des projets ANR Groundwater ARENA et Amethyst, le programme inter-organismes SICMED et le Laboratoire Mixte International NAILA.

REFERENCES

- Alazard, M., Leduc, C., Travi, Y., Boulet, G., Ben Salem, A. (2015): Estimating evaporation in semi-arid areas facing data scarcity: Example of the El Haouareb dam (Merguellil catchment, Central Tunisia). *J. Hydrol. Regional Studies* 3, 265-284.
- Baudron, P., Barbecot, F., García-Aróstegui, J.L., Leduc, C., Travi, Y., Martínez-Vicente, D. (2014): Impacts of human activities on recharge in a multilayered semiarid aquifer, Campo de Cartagena, SE Spain). *Hydrol. Processes* 28(4): 2223-2236.
- Kingumbi, A., Bargaoui, Z., Ledoux, E., Besbes, M., Hubert, P. (2007): Modélisation hydrologique stochastique d'un bassin affecté par des changements d'occupation: cas du Merguellil en Tunisie centrale. *Hydrol. Sci. J.* (52)6: 1232-1252.
- Lacombe G., Cappelaere, B., Leduc, C. (2008): Hydrological impact of water and soil conservation works in the Merguellil catchment of central Tunisia. *J. Hydrol.* 359, 210-224.

- Leduc, C., Ben Ammar, S., Favreau, G., Béji, R., Virrion, R., Lacombe, G., Tarhouni, J., Aouadi, C., Zenati Chelli, B., Jebnoun, N., Oï, M., Michelot, J.L., Zouari, K. (2007): Impacts of hydrological changes in the Mediterranean zone: environmental modifications and rural development in the Merguellil catchment, central Tunisia. *Hydrol. Sci. J.* (52)6: 1162-1178.
- Leduc, C., Pulido-Bosch, A., Remini, B. (2017): Anthropization of groundwater resources in the Mediterranean region: processes and challenges. *Hydrogeol. J.* doi:10.1007/s10040-017-1572-6
- Le Goulven, P., Leduc, C., Bachta, M.S., Poussin, J.C. (2009): Sharing scarce resources in a Mediterranean river basin: Wadi Merguellil in Central Tunisia. In: Molle, F, Wester, P (Ed) *River Basins: Trajectories, Societies, Environments*. Cabi ed., Wallingford, 147-170.
- Massuel, S., Amichi, F., Ameer, F., Calvez, R., Jenhaoui, Z., Bouarfa, S. Kuper, M., Habaieb, H., Hartani, T., Hammani, A. (2017): Considering groundwater use to improve the assessment of groundwater pumping for irrigation in North Africa. *Hydrogeol. J.* doi:10.1007/s10040-017-1573-5
- Massuel, S., Riaux, J. (2017): Groundwater overexploitation: why is the red flag waved? Case study on the Kairouan plain aquifer (central Tunisia). *Hydrogeol. J.* doi:10.1007/s10040-017-1568-2
- Moustadraf, J., Razack, M., Sinan, M. (2008): Evaluation of the impacts of climate changes on the coastal Chaouia aquifer, Morocco, using numerical modeling. *Hydrogeol. J.* 16(7):1411–1426
- Ogilvie, A., Le Goulven, P., Leduc, C., Calvez, R., Mulligan, M. (2016): Réponse hydrologique d'un bassin semi-aride aux événements pluviométriques et aménagements de versant (bassin du Merguellil, Tunisie centrale). *Hydrol. Sci. J.* 61(2):441-453.
- Re, V. (2015): Incorporating the social dimension into hydrogeochemical investigations for rural development: the Bir Al-Nas approach for socio-hydrogeology. *Hydrogeol. J.* 23(7): 1293-1304.



International Association of Hydrogeologists
Spanish Chapter

Proceedings
*Congress on Groundwater and
Global Change in the Western Mediterranean
Granada 2017*

Impacts of Global Change on Western Mediterranean Aquifers



eug

**María Luisa Calvache,
Carlos Duque, David Pulido-Velázquez (eds.)**



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

MARÍA LUISA CALVACHE
CARLOS DUQUE
DAVID PULIDO-VELAZQUEZ
(EDS.)

IMPACTS OF GLOBAL
CHANGE ON WESTERN
MEDITERRANEAN AQUIFERS

ORAL AND POSTERS PRESENTATIONS SUBMITTED
TO THE INTERNATIONAL CONGRESS ON GROUNDWATER
AND GLOBAL CHANGE IN THE WESTERN MEDITERRANEAN
GRANADA, 6-9 NOVEMBER 2017



Granada, 2017

Sponsors:



AYUNTAMIENTO DE GRANADA



Avanzamos junt@s



JUNTA DE ANDALUCÍA



sondeos
martinez



AFORMHIDRO
aforos y mantenimientos hidráulicos, s.a.



ICOGA
Ilustre Colegio Oficial
de Geólogos de Andalucía

aljibe
CONSULTORES

emasagra

© EDITORS:

MARÍA LUISA CALVACHE

CARLOS DUQUE

DAVID PULIDO-VELAZQUEZ

© 2017 International Association of Hydrogeologists-Spanish Chapter and

Digital Edition, November 2017: www.aih-ge.org

ISBN: 978-84-338-6152-8

© UNIVERSIDAD DE GRANADA

Campus Universitario de Cartuja

Colegio Máximo, s.n., 18071, Granada

Tel.: 958 243930-246220

Web: editorial.ugr.es

Edita: Editorial Universidad de Granada

Campus Universitario de Cartuja. Granada

Fotocomposición: María José García Sanchis. Granada

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley.