

La pénurie d'eau dans le Sahel tunisien : une question structurelle, ou conjoncturelle

Fabienne Fadia Notario Gafsi ¹²³

1 GRED Université Montpellier 3 – Saint Charles Montpellier

2 Département de géographie, Université d'Angers

3 ESO - UMR 6590 CNRS Espaces et Sociétés, Université d'Angers, France

Résumé

En Tunisie, comme ailleurs, l'eau est considérée comme un « pivot de développement » [Miossec, 1996]. Sa rareté a provoqué depuis plusieurs années un discours, relayé par les médias (la radio en particulier), et accompagné la réalisation de grandes ouvrages hydrauliques. Cette politique de mobilisation de l'eau, basée sur la gestion de l'offre, a été considérée comme une réponse aux demandes en eau (de tous les usagers), sans jamais les adapter à la pression démographique, aux changements climatiques, ou encore à la situation politique qu'a traversé la Tunisie depuis 2011.

Les thèmes de la pénurie, de la sécheresse et de l'aridité sont utilisés comme armes de propagande au service d'une politique de gestion de l'offre d'eau.

Dans ce contexte, la région du Sahel tunisien, notamment le Sahel de Sousse et Monastir, est à plusieurs titres une illustration de la question de la pénurie physique et socio-économique de l'eau dans un contexte politique instable qui vient amplifier les tensions sur cette « Or bleu » [Notario Gafsi, 2017].

Dans cet article, nous tentons, dans la mesure du possible, de dresser un portrait de la situation de l'eau dans le Sahel de Sousse et de Monastir qui apparaît, plus que jamais, comme une terre assoiffée d'eau et manquant de perspectives claires et optimistes.

C'est au niveau de la politique que se posent aujourd'hui les questions les plus graves et les plus urgentes : d'une part, en raison des problèmes de gouvernance et de la gestion intégrée des ressources ; et d'autre part, en raison des mentalités et des pratiques sociales largement insuffisantes en termes de gestion.

Par ailleurs, ce travail de recherche propose un examen détaillé des différentes interactions entre les facteurs de pénurie et les indicateurs de risque (sociaux, économiques, climatiques, ou encore géopolitique), d'une part, et nos enquêtes de terrain, d'autre part, afin de décrire l'évolution des pénuries dans le temps (à court, à moyen et à long terme) et dans l'espace (à l'échelle locale).

Mots clés : eau, pénurie, gestion, transfert, adaptation.

Water shortage in the Tunisian Sahel: a structural or cyclical question

Abstract

In Tunisia, as in other regions, water is recognized as a crucial element for development, a concept initially posited by Miossec in 1996. The scarcity of water has, over the years, fostered a discourse heavily propagated by media outlets, particularly radio. This discourse has accompanied the construction of significant hydraulic structures. The prevailing water mobilization policy, primarily supply-oriented, has been adopted as a solution to meet the water demands of all user groups. However, this policy has not been adapted to consider demographic pressures, climate change, or the political turmoil Tunisia has experienced since 2011.

This article explores how themes of scarcity, drought, and aridity have been employed as propaganda tools to support water supply management policies. The Sahel region of Tunisia, particularly the Sahel of Sousse and Monastir, exemplifies the physical and socio-economic water scarcity within an unstable political context, exacerbating tensions over this 'Blue Gold,' [Notario Gafsi, 2017].

Our study aims to provide a comprehensive overview of the water situation in the Sousse and Monastir Sahel. This region is increasingly perceived as a land desperately in need of water and lacking clear, optimistic future prospects. The most critical and urgent issues are identified at the policy level, stemming from governance problems and integrated resource management, as well as from inadequate social attitudes and practices regarding water management.

Furthermore, this research offers a detailed examination of the various interactions between scarcity factors and risk indicators (social, economic, climatic, and geopolitical) and our field surveys. This approach aims also to describe the evolution of water scarcities over time (short, medium, and long-term) and space (on a local scale).

Key Words: Water, shortage, management, transfer, adaptation.

¹ Corresponding author: fabienne.ng@yahoo.com

1-INTRODUCTION

Comme d'autres pays méditerranéens, la gestion durable des ressources en eau est l'un des défis environnementaux les plus urgents du 21ème siècle en Tunisie. De nombreux problèmes et obstacles à l'amélioration de la situation des ressources en eau peuvent être attribués à des échecs en matière de la gouvernance plutôt qu'à la disponibilité de la ressource elle-même.

Le stress, la pénurie d'eau ou encore la sécurité hydrique dépendent de facteurs hydrologiques et anthropiques. De ce fait, autant le changement climatique, que les mutations socio-économiques et politiques doivent être pris en compte pour choisir et mettre en place les mesures adéquates afin de bien gérer l'eau dans le présent et dans le futur proche à l'échelle locale, régionale ou encore nationale.

Dans cet article, nous nous intéressons, en effet, aux questions de la pénurie d'eau structurelle et conjoncturelle qui présentent des contraintes de développement socio-économique et d'environnement spécifique dans le contexte sahelien. La fragilité de ces zones mais, également leur capacité d'adaptation, la dépendance de leurs populations vis-à-vis de l'état de la ressource en eau, leur croissance anticipée face aux effets du changement climatique et des mutations politiques rendent en effet, nécessaires, la recherche de solutions de gestion de ces ressources en eau et leur intégration dans des stratégies d'adaptation. Dans un premier temps, est abordée la question des eaux « exogènes » et les problématiques associées aux transferts de cette eau. Dans un deuxième temps, est analysée la crise de l'eau et sont exposés les éléments qui structurent la question de l'eau et de sa gestion en nous appuyant sur les enquêtes de terrain menées dans la zone d'étude.

Enfin, des cartes « d'évolution » de la pénurie d'eau dans le temps et dans l'espace sont élaborées.

APPROCHE METHODOLOGIQUE

Pour mener ce travail de recherche, nous nous sommes basés sur une combinaison de méthodes ou de phases permettant de mieux aborder le sujet des impacts de la pression anthropique, des changements climatiques, ou encore des mutations politiques sur la ressource dans la Tunisie post-révolutionnaire, et en particulier dans le Sahel de Sousse et Monastir.

Parmi ces méthodes employées, figurent : la revue documentaire, l'analyse rétrospective et prospective.

Ensuite, pour compléter cette source d'information, des enquêtes ont été menées auprès des différents acteurs publics et privés notamment les usagers.

Pour décrire les tensions sur la ressource,, nous avons élaboré une base de données qui rassemblent les données statistiques et les documents officiels (dont la plupart ne sont pas publiés) collectés auprès des différents acteurs et institutions tels que la société nationale d'exploitation de distribution et des eaux (SONED) et les commissariats régional de développement agricole (CRDA) de Sousse et Monastir.

Pour appréhender la réalité de la pénurie d'eau en Tunisie et dans le Sahel de Sousse et Monastir en particulier, nous nous sommes basés sur une approche multi-source en croisant l'analyse des données collectées avec les enquêtes de terrain. Ces enquêtes de terrain ont été conduites à partir des entretiens semi-structurés (les entretiens avec les gestionnaires, des spécialistes et universitaires) et des questionnaires (auprès des citoyens, des agriculteurs et des étudiants).

Le deuxième volet de ce travail de recherche vise à évaluer la capacité d'adaptation individuelle et collective et fait l'objet d'un autre article publié antérieurement (F Notario Gafsi, 2020).

LE SAHEL DE SOUSSE ET MONASTIR COMME « UN TERRITOIRE ASSOIFFE »

Situé au Centre-Est du pays, notre périmètre d'étude qui apparaît, plus que jamais, comme une terre assoiffée d'eau, est caractérisée par un potentiel très limité compte tenu des conditions climatiques caractérisées par des pluviométries modestes et des contrastes saisonniers [Notario Gafsi, 2017, 2020], de la pression des activités anthropiques (domestiques, agricoles, industriels que touristiques), ou encore la vague de changements politiques qu'a traversé la Tunisie depuis 2011 et qui ne cesse d'aggraver les tensions sur cette ressource.

Face à une telle pression, nous assistons, par conséquent, à la dégradation progressive de l'« Or bleu » dans cette région qui est déjà dépendante en termes de ressource en eau [CRDA, 2014, FAO, 2016, Notario Gafsi, 2017-2021], surtout qu'elle s'approvisionne depuis longtemps à partir de ressources externes que nous qualifions de « ressources exogènes » (Notario Gafsi, 2016, 2017).

Pénurie structurelle ou conjoncturelle

Selon les données collectées par nos soins, ou encore nos enquêtes sur le terrain, le Sahel tunisien est marqué par une pénurie structurelle qui est le résultat d'une part, d'une insuffisance ou d'une inadéquation du système hydraulique au niveau du réseau d'interconnexion et de transfert d'eau externe depuis le Nord et le contre, d'autre part, d'un phénomène naturel provoquant la réduction des réserves d'eau très limité tels que l'envasement des retenues des barrages [Saadaoui, 1995 & Abid, 1998 ; Ben Mammou et Louati, 2007], et au réseau

hydrographique moyennement dense, etc. Cette pénurie d'eau accentuée depuis quelques années, est le constat d'un échec de l'augmentation de l'offre et du modèle de gestion de l'eau mis en place pour s'adapter au déficit hydrique.

Notre zone d'étude est marquée également par une pénurie conjoncturelle qui est due essentiellement aux : 1) sont dus essentiellement aux 1) défaillances techniques ; des pannes au niveau des ouvrages de stockage, de transfert ou de distribution des ressources en eau 2) grandes tensions qui s'exercent sur la ressource notamment, la dynamique des populations, l'intensification de l'urbanisation, ou encore les aléas climatiques et politiques. 3) phénomènes exceptionnels, notamment la succession des années de sécheresse, ou les inondations peuvent être la cause de pénurie conjoncturelles d'eau en provoquant des dégâts matériels considérables au niveau des infrastructures hydrauliques. 4) aléas politiques; notamment l'insécurité dans le pays avant 2015 et la faiblesse de l'état induisent des dépassements et l'utilisation anarchique de la ressource précieuse, des conflits d'usages, ou encore des conflits interrégionaux.

L'évaluation de ces risques structurels et conjoncturels doit être étudiée en tenant compte des composantes et de l'état des ressources externes et des infrastructures hydrauliques existantes. Cette évaluation doit se référer aux plusieurs paramètres et/ ou indicateurs tels que les fréquences des casses, l'approvisionnement des habitants et des activités socio-économiques, des pannes et des coupures d'eau, etc.

Les ressources « exogènes »

La région du Sahel s'est depuis longtemps adaptée à une gestion de la ressource en eau complexe, à travers ses aménagements hydro-agricoles et au terme d'une histoire très riche. Mais, le contraste est fort entre un potentiel en eau très limité, et la frange longeant le littoral, qui attire de plus en plus des populations dans un contexte de sécheresse souvent marquée. Ce constat a conduit à des transferts d'eau majeurs ; les grands canaux ont été mis en place afin de dériver l'eau du Nord et du Kairouanai vers le littoral.

Depuis plusieurs années, la région s'approvisionne à partir des eaux du Nord acheminées via le canal Mejerda-Cap Bon (adduction alimentée principalement par les eaux des barrages Sidi Salem, Joumine et Sejnane), des eaux de la nappe profonde de Kairouan réseau de Nebhana [Gafsi, 2015 ; Gafsi, 2016 ; Notario Gafsi, 2017] où la SONEDE exploite une série de forages et aussi à partir des ressources locales limitées. Les eaux des différentes sources externes sont affectées à des usages différents ; eau potable, domestique, industrie et tourisme pour les eaux du Nord et du centre et eau d'irrigation (30 Mm³ par an en 2014) pour celles du Nebhana (DGAT, 2009) Toutefois, l'utilisation de ces ressources « exogènes » et la mobilisation de quantités supplémentaires pour améliorer la sécurité d'approvisionnement en eau potable et satisfaire la demande à moyen et à long terme posent beaucoup de problèmes.

Le schéma suivant illustre bien le processus d'alimentation du Sahel à partir de différents systèmes de transfert et d'interconnexion du Nord et du Centre.

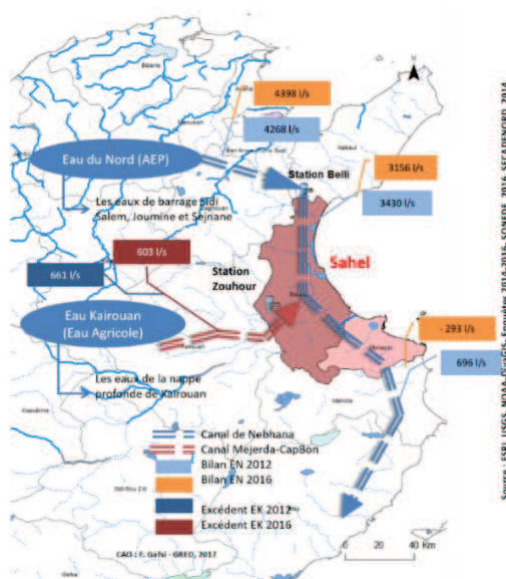


Figure 1: Schéma du transfert d'eau du Nord et du Nebhana vers le Sahel [Notario Gafsi, 2017]

Les limites du transfert d'eau dans le Sahel tunisien

Ces transferts d'eau dans le Sahel de longue date avaient joué parfaitement leur rôle. Toutefois, dans le même temps, des localités dans le Sahel, situées au cœur de la Tunisie orientale, devaient faire face à une crise de l'eau qui devient de pire en pire avec les différentes mutations qu'elles soient économique, climatique, ou encore politique surtout que leur ressource locale était tarie comme nous l'avons décrit auparavant dans cet article [Notario Gafsi, 2016].

Malgré ces transferts, la région est ainsi confrontée à de nouvelles crises : les problèmes de pénurie d'eau sur certains secteurs à certaines périodes de l'année, en particulier pendant les étés chauds et secs apparaissent et pourraient s'amplifier, du fait d'une inégale répartition des ressources, de l'accroissement de la population, du développement urbain, de l'instabilité politique ou encore de l'évolution du climat.

Il importe de mentionner aussi, que depuis les années 1980, ce modèle a été confronté à une crise croissante et sans précédent. D'une part, les infrastructures vétustes de l'eau doivent être renouvelées. D'autre part, les hausses des consommations de l'eau, ne cessent d'augmenter sur ce littoral tunisien.

De ce fait, le déficit hydrique ne cesse de s'amplifier dans la région pour atteindre 34 l/s en 2015 selon l'analyse des données collectées par nos soins auprès de la SONEDE. Il devrait atteindre 4,7 m³/s en 2030 (figures 2).

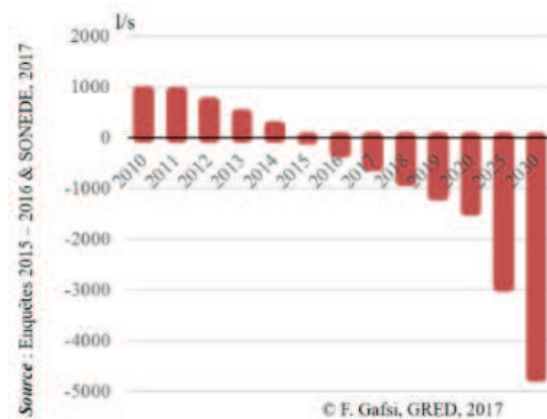


Figure 2 : Estimation du bilan d'eau du Sahel entre 2010 et 2030 [F. Notario Gafsi, 2017]

Les tensions sur les ressources dans le Sahel

Cette section décrit la situation de crise d'eau que traverse le Sahel de Sousse et Monastir en mettant l'accent sur les régions les plus à risque à connaître une pénurie.

Avant toute chose, il importe de rappeler quelques statistiques générales sur la situation de l'eau de notre région d'étude.

Il faut d'abord rappeler que cette région consomme beaucoup d'eau chaque année, soit une consommation spécifique d'environ 99 l/hab./j en 2007, contre une moyenne nationale de 78l/hab./j [SONEDE, 2009 ; F. Notario Gafsi]. C'est la consommation la plus élevée des régions tunisiennes derrière Grand Tunis. D'autre part, à cause de la dynamique démographique de la région, la disponibilité de la ressource en eau par habitant se situe à moins de 400m³ /hab./an, soit environ huit fois moins qu'en France (Boyer, 2008) et six fois moins qu'en Espagne, loin au-dessous du seuil de pénurie chronique qui est de 1000 m³ /hab./an mais aussi celui de pénurie absolue avec des disponibilités inférieures de 500 m³ /hab./an.

Ces statistiques éloquentes se doivent cependant d'être prises avec beaucoup de prudence. En effet, ces dernières ne reflètent en rien les disparités internes liées à la répartition spatiale de la ressource ainsi qu'aux taux de consommation. La situation des ressources en eau se doit d'être analysée à plus petite échelle afin de bien cibler les zones qui souffrent déjà d'une situation de pénurie ou encore les zones plus à risque de tomber en situation de pénurie dans un futur rapproché.

Par ailleurs, les analyses des données collectées par nos soins auprès des CRDA de Sousse et Monastir montrent également que le niveau des nappes est de plus en plus influencé par le climat, la géographie de la zone ou encore des prélèvements.

selon la DGRE et les CRDA de Sousse et Monastir, environ la moitié des nappes de la zone d'étude sont surexploitées à plus de 100 % et plus des deux-tiers exploitées à plus de 50% depuis 2010 [CRDA, 2014, F. Notario Gafsi, 2017].

Les nombreuses données sur l'eau ainsi recueillies dans ce travail de recherche ont permis d'assurer un suivi de l'évolution de la situation hydrique ayant cours dans plusieurs délégations, tout en fournissant plusieurs cartes sur plusieurs aspects de la ressource, dont la surexploitation des nappes souterraines, la consommation de tous les usagers (domestique, industrielle et touristique, etc.), l'état des sécheresses, ou encore les effets catastrophiques de la révolution de 2011 qui ont littéralement asséché tous les secteurs et affaibli l'administration.

La pression climatique

La sécheresse en Tunisie n'est pas un phénomène nouveau ni exceptionnel. Dans ce cadre, le Sahel de Sousse et Monastir est marqué par l'intensification des périodes de sécheresse [Maher, M., 2009]. Plusieurs faits ont gravement touché notre zone d'étude pendant plusieurs années ; 1940 (concerne toute la Tunisie), 1988, 1989, 1994 et 1995, 1997, 1999, 2000, 2010-2016. Mais depuis cinq ans, comme plusieurs d'autres régions tunisiennes, notre zone d'étude fait face à une sécheresse sans équivoque qui ne cesse de s'aggraver.

Ces faits s'accroissent, d'une part, avec le changement climatique qui se manifeste surtout avec une augmentation des températures moyennes de 8 à 10% par rapport au siècle dernier, soit une élévation de 1,5 à 2 1,5 à 2°C dans notre zone d'étude selon les projections publiée par le Ministère de l'Agriculture Tunisienne et des ressources hydrauliques, la réduction et la variabilité des pluies (-12% à l'horizon 2050), d'autre part, avec la pression anthropique sur ce milieu fragile menacé déjà par une « hyperaridité » imminente qui caractérise particulièrement le sud-ouest de la région ou encore par une « aridité » à l'est de la zone littorale.

Suite à un été très sec, les précipitations ont chuté de 30% en 2016, le stock d'eau se trouve encore très limité et cela se voit dans les barrages vides et dans les phénomènes des coupures d'eau, qui sont devenus récurrents dans plusieurs villes tunisiennes depuis 2012, notamment dans le Sahel de Sousse et Monastir.

Le problème des coupures d'eau

L'instabilité sécuritaire, économique et politique n'est pas uniquement ce qui angoisse les tunisiens depuis le printemps arabe. Les coupures d'eau viennent, également, s'ajouter à la liste des ennuis observés depuis 2011. Depuis plus de 25 ans, la Tunisie dispose de moins de 500 m³/hab./an pour atteindre 419 m³/hab./an en 2015 [FAO, 2016] internationale et vit sous un stress hydrique. Ce stress hydrique est ressenti ces dernières années, car il a été accompagné par des coupures d'eaux récurrentes surtout pendant l'été dans plusieurs régions, notamment le Sahel de Sousse et Monastir [F Notario Gafsi, 2017].

Nous avons utilisé ce phénomène des coupures d'eau comme indicateur de pénurie conjoncturelle pour décrire l'état de la ressource dans le Sahel tunisien dans un contexte post-révolutionnaire. Il a fait l'objet d'une partie de notre enquête de perception des citoyens vis-à-vis de l'« Or bleu » et de sa gestion [F. Gafsi Notario, 2017 ; F. Notario Gafsi, 2020].

En effet, depuis 2012, des perturbations de l'approvisionnement en eau potable continuent à être enregistrées dans plusieurs régions tunisiennes, notamment dans les villes côtières et touristiques de Sousse et Monastir.

Mais qu'elles sont les raisons de ces coupures non prévenues ?

Concernant les coupures enregistrées pendant les mois de janvier (2012-2013-2014-2015-2016-2017) ou encore en août 2022, la SONEDE justifie ces perturbations par : 1) des manques des ressources hydriques, 2) l'entretien annuel du Canal Mejerda-Cap Bon. 3) la gestion la pénurie d'eau dans ces zones côtières.

Ces coupures généralisées depuis l'été 2016 presque à toutes les villes côtières en raison de la hausse de la demande, elles touchent mêmes les zones touristiques notamment Sousse, Kantaoui, Skanes, Bekalta ainsi que la zone touristique de Monastir.

Selon nos enquêtes de terrain, depuis 2012, les cassures au niveau de grandes vannes et de grandes conduites de transfert d'eau sont multipliées, surtout avec l'instabilité politique et les turbulences qu'a traversé la Tunisie entre 2011 et 2015 (Entretien avec Oueslati¹ en novembre 2015).

¹ S. Oueslati : ingénieure au sein de la SONEDE de Sousse

Selon les spécialistes, le phénomène des coupures d'eau est dû à l'incapacité de la SONEDE à répondre aux besoins de ses clients [Gafrej, 2016, Notario Gafsi, 2017]. Ceci est la conséquence de nombreuses raisons notamment la défaillance économique de la société.

Sur notre terrain d'étude, plus de 60 % de personnes enquêtées ont lié ces coupures d'eau en premier lieu à la gestion défaillante de la ressource et aux changements climatiques (les sécheresses depuis plus de 5ans). La deuxième raison évoquée par les enquêtés est liée aux conflits d'eau avec les autres régions (plus de 50 %), surtout que notre zone d'étude est dépendante des autres régions comme décrit plus haut.

Une géographie de la pénurie dans le Sahel de Sousse et Monastir

A la lumière des chiffres mentionnés plus haut offrant un portrait plutôt général de la situation, l'eau, en termes de quantité, semble donc constituée une ressource naturelle très limitée dans le Sahel de Sousse et Monastir.

En effet, malgré les lacunes, à l'instar des nombreuses informations utiles retrouvées dans les bases de données provenant de nos enquêtes de terrain, des entretiens avec les gestionnaires, les parties prenantes concertés de la gestion de l'eau, une couverture moyennement, étendue des données hydrogéologiques couvrant une partie du territoire sahélien est en voie d'être complétée. Ces données sont très importantes, surtout pour des questions d'aménagement et de gestion de l'eau dans ce territoire. Toutefois, plusieurs efforts restent encore à être réalisés afin de pouvoir obtenir une couverture géographique complète de la totalité de la zone d'étude.

Par ailleurs, à travers ces données et sources, un seul constat semblait ressortir : 19 délégations souffrent déjà d'une pénurie très intense en 2017 contre 25 délégation en 2020, ce nombre devrait augmenter dans les prochaines années, pour atteindre 28 délégations aux horizons 2030, causée par l'augmentation de la température, la sécheresse prolongée, la dynamique démographique, les pertes d'eaux et les excès de consommation, les changements politiques, etc. S'ajoute à cela le phénomène des coupures d'eau récurrents depuis 2012 dans cette zone que nous avons utilisé aussi comme indicateur pour décrire cette situation de pénurie [F. Notario Gafsi, 2017]. Les résultats de ce travail de recherche se basent d'une part, sur un croisement de plusieurs types d'indicateurs socio-économiques, environnementaux ou encore géopolitiques ; et d'autre part, sur les entretiens, c'est-à-dire sur le jugement de la personne responsable de la gestion de l'eau qui a répondu à nos questions. La surestimation ou la sous-estimation de l'état réel de la situation de pénurie est alors possible à l'intérieur des limites de l'étude.

CONCLUSION

A la lumière des analyses mentionnés plus haut, comme d'autres villes côtières tunisiennes, la stratégie politique traditionnelle de mobilisation et de transferts des ressources est désormais insuffisante dans la région du Sahel de Sousse et Monastir. En effet, l'accroissance de la population, les tensions sur la ressource en eau, ainsi que la concurrence entre les différents usages (agriculture, domestique, industrie, tourisme) conduisent à des défis et à des coupures récurrentes d'eau dans la zone depuis 2012.

De plus, l'analyse des données collectées par nos soins auprès du CRDA de Sousse et du CRDA de Monastir montre que la succession des années sèches et l'impact des prélèvements engendrent une augmentation de la salinité suite au rabattement de la piézométrie des aquifères, notamment de certaines nappes littorales tel que la nappe de Teboulba dans le gouvernorat de Monastir et celle de Chott Mariem dans le gouvernorat de Sousse.

Par ailleurs, l'analyse critique de différentes interactions entre, les facteurs de pénurie et les indicateurs de risque (environnementaux, socio-économiques, ou encore géopolitique), d'une coté et des investigations (des entretiens et des questionnaires) d'une autre, témoignent d'une situation très délicate surtout après la Révolution, avec des niveaux de pénurie qui varient dans le temps (2017, 2020 et 2030) et dans l'espace (d'une délégation à une autre) même si le phénomène de stress hydrique est généralisé au Sahel tunisien.

Pour ce faire, il convient de mettre l'accent sur le renforcement des capacités des acteurs publics (représentants de l'Etat) et privés (usagers en particuliers) en matière d'adaptation individuelle et collective, ou encore de gouvernance durable des ressources en eau [F. Notario Gafsi, 2017].

Références

- [1] Abid Mohamed,1998. *Invasement des barrages en Tunisie*, Direction Générale des Barrages et des Grands Travaux

- Hydrauliques (DGBGTH)*, ministère de l'Agriculture, Tunisie, 69 p.
- [2] Miossec Jean-Marie, 1996, Le tourisme en Tunisie, Un pays en développement dans l'espace touristique international, Université de Tours, 1333 p.
- [3] Miossec Jean-Marie, 2011, *Le développement local, entre mondialisation et promotion des territoires: de la gouvernance à l'articulation des pouvoirs et des territoires.*
- [4] Notario Gafsi, F.F, 2015, Le problème de l'eau dans les gouvernorats de Sousse et Monastir, *IM2E*, Montpellier.
- [5] Noatrio Gafsi, F.F. 2016. Analyse rétrospective de la tension sur l'eau dans le Sahel tunisien. *La Houille Blanche*, n°5, pp. 45-50. Notario Gafsi, F.F. 2017. *Géopolitique de l'eau au Sahel dans la Tunisie postrévolutionnaire. Contexte de crise: tension sur la ressource, réponses institutionnelles et sociétales.* Université de Montpellier 3: Thèse de doctorat, Géographie et aménagement de l'espace,
- [6] Notario Gafsi, F.F. 2018. Vers une nouvelle gestion de ressource en eau adaptée aux risques climatiques et politiques dans le Sahel de Sousse et Monastir, *Journal International Sciences et Techniques de l'Eau & de l'Environnement: Ressources en Eau & Changement Climatique en Région Méditerranéenne*, N° 1.
- [7] Notario Gafsi, F.F. 2020. L'eau un enjeu géo-perceptif dans la Tunisie postrévolutionnaire. Cas d'étude : le Sahel de Sousse et Monastir, *Colloque UNESCO-SHF : « Sécheresses 2019, Paris 11-12 et 13 décembre 2019 ».*
- [8] Saadaoui M, 1995, Érosion et transport solide dans les bassins versants et l'envasement dans les retenues des barrages. Sol de Tunisie. *Bulletin. De la direction des sols*, n°17, pp.12-36.
- [9] FAO, 2016. http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/wrs/readPdf.html?f=AFG-WRS_fra.pdf
- [10] SONEDE. 2014. Les fiches techniques de volume d'eau consommé facturé par usage et par localités dans Grand Sousse et Grand Monastir 1969-2012.
- [11] SONEDE. 2016. Rapport des statistiques 1990-2013, *Direction Centrale de la Planification et des Etudes Générales*, Division Statistique, Sousse.