

LA PROBLEMATIQUE DE L'EAU EN ORANAIS ET LES GRANDS TRANSFERTS HYDRAULIQUES, DEFIS ET PERSPECTIVES

The water problem in Oran region and the major hydraulic transfers, challenges and prospects

GHODBANI Tarik^{1,2}, BELMAHI Mohamed Nadir^{1,2}

¹ Laboratoire Espace Géographique Et Aménagement du Territoire

² Faculté des Sciences de la Terre et l'Univers, Université d'Oran2,

ghodbani_tarik@yahoo.fr, belmahinad@yahoo.fr

Résumé

La croissance économique et démographique et l'urbanisation suscitent une forte demande sur l'eau. Si dans plusieurs pays de la rive nord de la mer Méditerranée la situation est stabilisée, elle demeure problématique dans les pays de la rive sud. Ceci malgré les grands moyens mis en œuvre pour la mobilisation des ressources en eau qui deviennent de plus en plus rares avec les changements climatiques. Face à cette situation de pénurie et pour alimenter les villes littorales, les pays de la rive sud, dont l'Algérie, font appel à des transferts d'eau des bassins versants intérieurs par la construction de barrages. Depuis quelques années, le dessalement d'eau de mer apparaît, malgré les coûts élevés, comme une solution de rechange qui pourra apaiser la pression sur l'eau. Pour l'Algérie, cette option devient inévitable, à cause de la sécheresse, d'une part, et la croissance soutenue de la demande sur l'eau, d'autre part. L'objectif de cet article est d'analyser sur la base d'observation de terrain, des lectures de travaux et un traitement cartographique les facteurs qui impactent la disponibilité des ressources en eau dans la région oranaise et les solutions mises en œuvre par les acteurs de gestion.

Mots clés : Eau, Méditerranée, Algérie, transfert hydraulique, dessalement, environnement

Abstract

Economic and demographic growth and urbanization are creating high demand for water. If in several countries of the northern shore of the Mediterranean Sea the situation has stabilized, it remains problematic in the countries of the southern side. This is despite the great resources used to mobilize water resources which are becoming increasingly scarce under climate change impacts. Facing this situation of scarcity and to supply coastal cities, the countries of the southern shore, including Algeria, are calling for water transfers from inland watersheds by building dams. In recent years, seawater desalination has appeared, despite the high costs, as an alternative solution that will ease the pressure on the water. For Algeria, this option becomes inevitable, due to drought, on the one hand, and to the

sustained growth in demand for water, on the other hand. The objective of this article is to analyze on the basis of field observation, readings of works and a cartographic treatment, the factors which impact the availability of water resources in the Oran region and the solutions implemented by the management's actors.

Keywords: Water, Mediterranean, Algeria, hydraulic transfer, desalination, environment

Introduction

En Algérie, le problème de l'alimentation en eau a commencé au début du siècle dernier, simultanément avec l'urbanisation accélérée de la bande littorale et la création de périmètres irrigués. Certes, la littoralisation a engendré un accroissement de la demande en eau de toute la région nord, mais la situation dans la partie ouest de cette région est particulièrement inquiétante : en plus des conditions naturelles défavorables est venu s'ajouter une pression démographique non moins importante.

1. Une forte pression sur les ressources en eau

La carte de répartition de la population montre une forte disparité entre un Nord très peuplé et un Sud moins dense. Les densités enregistrées au niveau de la bande littorale, en particulier, diminuent au fur et à mesure qu'on progresse vers l'Intérieur, pour atteindre des taux très bas, dans certaines zones reculées des Hautes Plaines où le climat est plutôt aride.

Les communes de la bande littorale, appartenant aux wilayas de Mostaganem, Oran, Aïn-Témouchent et Tlemcen, regroupent, à elles seules, selon le RGPH (2008), 2 155 603 habitants, soit plus de 30 % de la population de la région nord-ouest de l'Algérie (l'Oranais), sur un territoire de 3037 km², soit 4,8 % de la superficie totale de la région 5 (Tab 1).

Tableau 1. Répartition de la population, selon différents recensements et entités naturelles

	Superfi-cie	Population 1987		Population 1998		Population 2008	
Littoral (communes à façade maritime)	3037	1285415	25,72	1595137	21,85	2155603	23,98
Arrière pays littoral	6670	769381	15,39	950921	13,02	1183778	13,17
Domaine tellien	32110	2782856	55,68	4580454	62,75	5456604	60,71
Partie nord de la Steppe	21460	159948	3,2	172796	2,36	190983	2,12
Total	63277	4997600	100 %	7299308	100 %	8986968	100 %

Source : Ghodbani à partir des données de l'ONS, 2008

La densité par commune littorale dépasse souvent les 400 habitants / km², alors que dans la plupart des communes intérieures, notamment celles du sud, les densités restent faibles, avec moins de 100 habitants / km². Les communes des wilayas (province) de Tiaret, Sidi Bel Abbès, Mascara, Saïda et de la partie hors domaine littoral de la wilaya de Tlemcen regroupent 3 916 584, soit une densité de 71,98 hab/km². Entre la zone littorale et sub-littorale, au nord et la zone steppique, au sud, se détache, dans le domaine tellien, un centre composé d'un ensemble de communes à forte densité. Il s'agit des communes chefs-lieux des wilayas de Tlemcen, Sidi Bel Abbès, Mascara et Relizane. Cette densité reste néanmoins très localisée autour des centres de ces agglomérations urbaines, contrairement à la partie littorale où la densité est diffuse sur le territoire situé sur l'axe Oran – Arzew – Mostaganem.

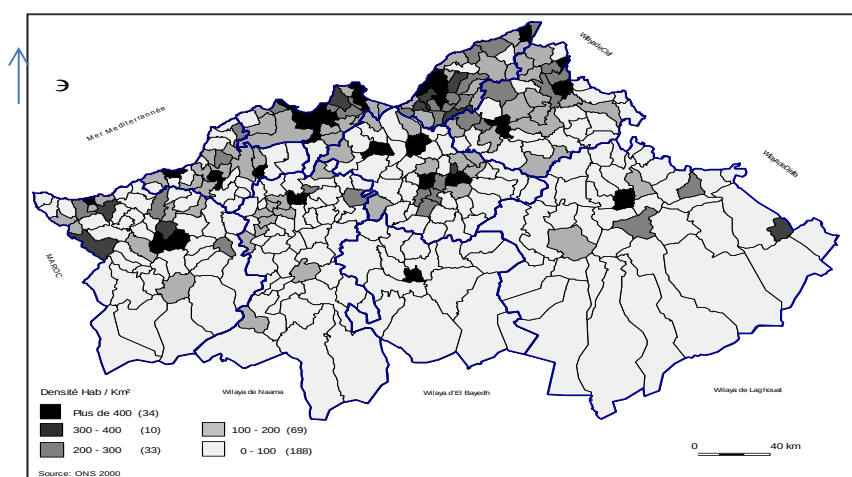
La dissymétrie de la répartition de la population n'est pas limitée au sens Nord-Sud ; elle est aussi observée à l'intérieur du même espace littoral. En effet, dans la moitié Est de celui-ci, plus exactement entre Oran et Mostaganem, les densités par commune restent élevées, avec plus de 400 habitants / km², contrairement à la partie Ouest où les communes sont faiblement peuplées, avec des densités variant entre 100 et 200 habitants / km².

Le littoral tlemcénien et témouchentois affiche des densités beaucoup moins importantes, sauf dans les communes urbaines de Béni-Saf et de Ghazaouet, qui se

distinguent par des densités évidemment élevées. D'une manière générale, la charge démographique du littoral maintient l'importance des écarts nord-sud, ceci malgré le poids démographique des espaces médians, couverts par les bassins intérieurs (Fig 1).

Cette littoralisation est due tout d'abord à des facteurs naturels compte tenu de la semi-aridité du climat méditerranéen dans cette région mais elle est aussi due aux conditions historiques liées à la construction de grandes villes portuaires durant la colonisation française ainsi qu'à la politique postindépendance qui s'est orientée vers le renforcement économiques des villes côtières par la création de grandes plates-formes industrielles (Ghodbani et *al*, 2012). Cette situation qui reflète un phénomène de littoralisation a eu des conséquences lourdes sur la disponibilité, entre autre, des ressources en eau.

Figure 1. La densité de population par commune selon RGPH 1998



Source : Ghodbani, à partir des données ONS, 2008

2. Transferts d'eau et élargissement des rayons hydrauliques des grandes villes littorales

En effet, depuis la fin du 19^{ème} siècle, des forages ont été réalisés et plusieurs barrages ont été construits sur les oueds les plus importants : Chlef, Tafna, Isser, Fergoug...etc. Le plus grand nombre d'ouvrages hydrauliques s'est concentré dans la zone tellienne, car la plus favorisée par la pluviométrie. Les barrages destinés à l'alimentation en eau potable des villes littorales, sont Béni Bahdel, Fergoug et, plus récemment, le barrage de Gargar et de Kramis. Le transfert de l'eau, depuis les lieux de rétention, a nécessité la réalisation de plusieurs centaines de kilomètres de conduites et de nombreuses stations de refoulement. Actuellement, plus de 178 000 m³/j, soit 84 % du total mobilisé, sont transférés vers les quatre villes importantes du littoral ouest (Mostaganem, Oran, Béni-Saf et Ghazaouet).

Cependant, ce quota reste très faible, en comparaison avec les besoins réels de ces villes, dans la mesure où le bilan affiche un déficit équivalent à 211 100 m³/j (Tab 2). Cette situation est aggravée par deux autres facteurs non moins importants :

a/Le taux de fuite des conduites d'alimentation qui peut atteindre, dans quelques tronçons, les 40 %.

b/La capacité de stockage des barrages régresse, suite à leur envasement²⁶.

Par ailleurs, la carence dans l'alimentation en eau potable a, en plus de la dégradation du cadre de vie, engendré un rabattement du niveau piézométrique de la majorité des nappes exploitées, suite au pompage excessif et à l'émergence de conflits dans la gestion des quotas alloués, suite au détournement vers les villes de volumes auparavant destinés à l'irrigation²⁷.

Sur la question des rabattements des nappes souterraines, plusieurs cas ont été étudiés dont celui du plateau de Mostaganem.

A-M. Benali, A. Baïche et S. Hayane estiment un rabattement important du niveau piézométrique : « *De 11,4 millions de m³ en 1971, le volume d'eau soutirée annuellement est passé à 23,5 millions de m³, en 1995. Plus de 5500 points d'eau ont ainsi été inventoriés en 1998, dont une grande partie ne capte plus le toit de la nappe. Leur densité laisse entrevoir des phénomènes d'interférences qui réduisent grandement leur productivité. Ils mettent aussi en évidence, à des degrés divers, les limites des potentialités de la nappe par les rabattements locaux qui y sont observés. La configuration de la surface piézométrique, en relation avec les paramètres de transmissivité, subit, de fait, une dégradation continue et irrémédiable avec une extension des zones de décharge. Elle est restituée par la carte piézométrique de 1995 qui révèle un rabattement moyen de 8 à 10 m dans la partie orientale (- 18 m) et alentour des zones hydrauliques stables (zones septentrionales de la ville de Mostaganem et la région de Mazagran)* » (Benali, Baïche et Hayane, 2009). Certes, la crise de l'eau est générale à toutes les agglomérations littorales, mais elle est cruciale à Oran. En effet, la ville enregistre un déficit de 150.000 m³/j, malgré la diversité des ressources mobilisées.

²⁶ L'envasement des barrages est un problème commun à tous les pays à climat méditerranéen semi-aride il est causé par la combinaison de plusieurs facteurs : la fragilité des sols, la faiblesse de la couverture végétale et le régime torrentiel de la pluviométrie. En Oranais, plusieurs barrages ont été rehaussés pour compenser la perte de leurs capacités de stockage.

²⁷ Les restrictions dans l'alimentation en eau des périmètres irrigués de l'Habra, de la basse vallée de la Tafna et, à un degré moindre, de Maghnia, engendrent des piquages clandestins sur le réseau de l'AEP, des creusements non autorisés de puits ou l'utilisation des eaux usées urbaines pour l'irrigation des cultures maraîchers. Ces pratiques menées par certains agriculteurs ont pour but de compenser le manque d'eau qui persiste depuis plusieurs années.

Tableau 2. Evolution (en moyenne annuelle) de la dotation en eau potable de la ville d'Oran entre 1986 et 2010

Transfert	Sources d'approvisionnement	Volume produit m ³ /j	Quota moyen dotation m ³ /j en 1986	Quota moyen dotation m ³ /j en 2010
OUEST	Barrage Béni Bahdel	92000	80000	5000
	Prise Tafna	24000	Inexistante	Arrêt temporaire
CENTRE	Divers forages locaux	20000	15000	14000
	Nappe de Brédéah	35000	35000	20000
EST	Station dessalement Kahrama (Arzew)	90000	Inexistante	70000
	Prise Chlef	40000	20000	Supprimée
	Barrage Gargar	230000	Inexistant	70000
	Barrage Fergoug	60000	25000	0
	Total	591 000	175 000	179 005

Source : ADE d'Oran 2008

Elle s'alimente selon trois systèmes de transfert (ouest, centre et est) et possède désormais un des plus grands rayons hydrauliques en Algérie (plus de 300 km) (Magagnoscet Toubach, 1991) (Tab 3, Fig 2).

Tableau 3. Dotations et déficits dans l'alimentation en eau potable des grandes villes du littoral ouest

Villes	Ressources locales (m ³ /j)	Grands transferts hydrauliques (km)	Taux de satisfaction %	Déficit (m ³ /j)	Rayon hydraulique (km) (distance par rapport aux points d'approvisionnement)
Oran	15000	165000	54,54	15000 0	175 km
Mostaganem	11745	13311	36,02	44500	35 km
Béni-Saf	4400	0	32,35	9200	7 km
Ghazaouet	2600	0	26,00	7400	10 km
Total	33745	178311	50,11	21110 0	

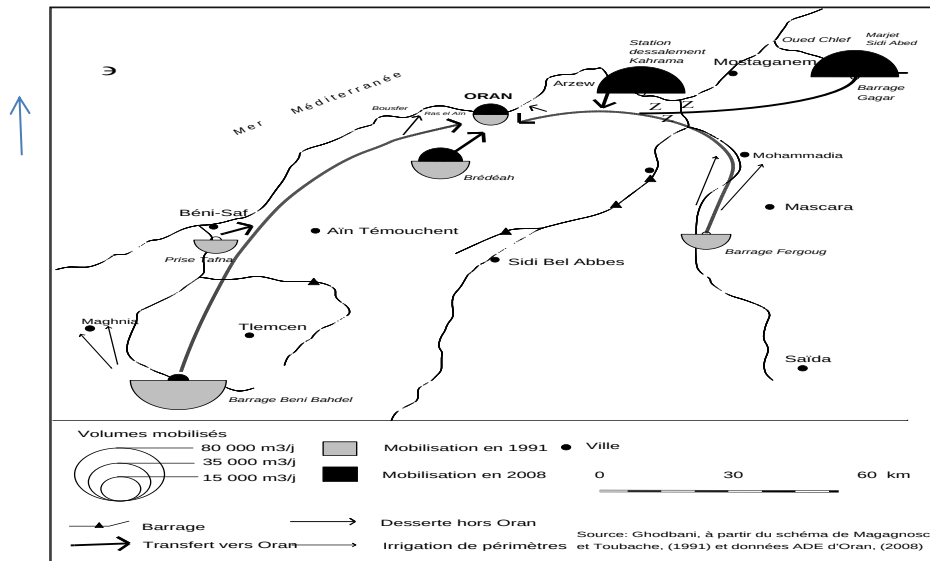
Source : ADE de la Wilaya de Tlemcen, d'Aïn-Témouchent, d'Oran et de Mostaganem, 2008

Afin de déterminer l'évolution de l'alimentation en eau potable de la ville d'Oran, nous avons procédé à une comparaison entre le schéma publié en 1991 par Magagnosc et Toubache, pour l'année 1986, avec des données que nous avons recueillies auprès de l'Algérienne De l'Eau (ADE) d'Oran, en 2010. L'analyse a révélé les résultats suivants :

- Une forte régression des volumes, moyens annuels, mobilisés pour l'agglomération oranaise à partir des barrages (75.000m³/j en 2010 contre 105.000 m³/j en 1986), ceci étant du à une régression des volumes stockés dans les barrages. En effet, le volume parvenant du barrage de Béni Bahdel est passé de 80 000 m³/j à 5000 m³/j et le barrage de Fergoug ne participe plus à l'alimentation d'Oran, alors qu'il le faisait avec 25 000 m³/j, en 1986. Cette importante diminution s'explique par de longues périodes de sécheresse et l'envasement des ouvrages. Selon un rapport de l'Agence du Bassin *Chott Chergui* en 2006, sur les bassins versants de l'Ouest algérien, basé sur des données fournies par l'Agence Nationale des Barrages (ANBT), le barrage de Béni Bahdel n'a stocké ces dernières années que 18 millions m³, alors qu'il pouvait régulariser 63 millions m³ ; celui de Fergoug n'a stocké qu'un million m³ sur une capacité de 14 millions m³. Cette régression n'épargne pas le nouveau barrage de Gargar qui stocke difficilement 30 millions m³, sur une disposition de 450 millions m³. S'ajoutent à cela l'affaiblissement des ressources locales et l'arrêt des

prélèvements directs à partir des deux oueds Chlef et Tafna. La prise du Chlef a été officiellement suspendue en 2002, suite à des problèmes techniques et à la mise en service du transfert Est (Gargar-Marjet Sidi Abed) ; et la prise de la Tafna a été, récemment, suspendue également, à cause de l'assèchement, imprévu, de l'oued Tafna

Figure 2. Les volumes mobilisés pour l'agglomération oranaise, en 1986 et en 2010



- La grande station de dessalement, réalisée à Arzew (Kahrama), fournit, depuis 2002, 70 000 m³/j.

Ce quota pourtant important ne compense nullement le déficit induit par la régression des volumes anciennement mobilisés pour Oran. Cette insuffisance s'explique certes par des contraintes naturelles, mais aussi par le retard accusé par la mobilisation relativement à l'évolution démographique. En effet, et en vingt ans, la population du groupement d'Oran est passée de 681.900 à environ 1.295.800, soit une croissance de 190 %. Dans la même

période, la mobilisation potentielle a été portée de 175 000 à 180 000 m³/j, soit une augmentation de 102 % seulement, ce qui illustre bien le décalage entre l'évolution de l'offre et celle de la demande. Afin d'atténuer la pression sur l'eau dans l'agglomération d'Oran et pour rattraper le retard en matière d'infrastructures hydrauliques, deux projets importants sont lancés :

- Le système MAO, qui doit transférer l'eau à Oran par une adduction qui alimentera en même temps Mostaganem et Arzew, à partir de deux barrages réservoirs : Chlef et Kerrada. Ces derniers seront approvisionnés à partir de l'oued Chlef, grâce à un système de pompage avec un volume de 155 millions de m³/an pour l'approvisionnement du couloir Mostaganem-Arzew-Oran (MAO).

- Le projet de l'usine de dessalement de Mers-el-Hadjaj, la plus grande du bassin méditerranéen et d'Afrique. Elle produira 500 000 m³/j et alimentera Oran ainsi que les villes intérieures, tel que Relizane. Selon les responsables de l'hydraulique de la wilaya d'Oran, une fois que les deux projets seront réceptionnés, le problème de l'eau sera définitivement résolu et d'importants volumes seront exportés vers les autres régions intérieures. L'option du dessalement illustrant l'exploitation de ressources renouvelables n'est pas propre à Oran puisqu'elle concernera tout le littoral ouest. Cette orientation va inverser l'ancien schéma de mobilisation sud-nord vers un autre schéma nord-sud.

3. Nouvelles usines de dessalement et exportation de l'eau vers les villes intérieures

Le choix du dessalement pour subvenir à la demande croissante des villes littorales n'est pas aléatoire, il se justifie par plusieurs facteurs : La récente disponibilité financière qui a suivi l'augmentation des prix des hydrocarbures (2000-2014), l'augmentation de la pression sur l'eau et, enfin, la régression de la capacité de stockage des barrages. Sur les vingt et une stations programmées le long de la côte algérienne, la partie ouest regroupe dix stations et produira plus de 62 % du total prévu pour tout le littoral algérien (Tab 4).

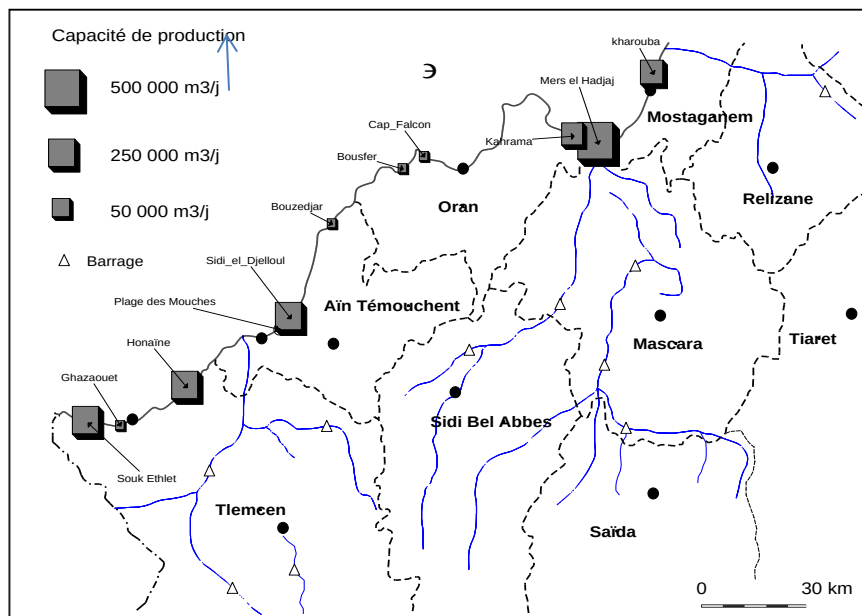
Tableau 4. Les grandes stations de dessalement réalisées et en cours de réalisation sur le littoral algérien

Lieu d'implantation	Wilaya	Capacité (m³/j)	Année pour la mise en service
Arzew (Kahrama)	Oran	90.000	2007
Macta	Oran	500.000	2015
Sidi el Djelloul	AïnTémouchent	200.000	2012
Honaïne	Tlemcen	200.000	2012
Souk Ethleta	Tlemcen	200.000	2013
Kharouba	Mostaganem	200.000	2010
Fouka	Tipaza	120.000	2006
El Hamma	Alger	200.000	2007
Cap Djenet	Boumerdes	100.000	2010

Skikda	Skikda	100.000	2007
El Chatt	El Tarf	50.000	2009
Oued Sebt	Tipaza	100.000	2014
Total		2.060.000	

Source : Del Institutio Espagnol de Comercio Exterior (2006, p6)

L'ensemble des stations sont construite selon le principe de « *Bilt-Operat-Own*e » c'est-à-dire que l'état algérien engage l'argent public seulement pour acheter les volumes d'eau dessalés selon un contrat de long terme avec les multinationales, qui, elles, se chargent à leurs frais de construire les usines, de les équiper, d'assurer l'entretien des machines et le paiement des techniciens. Le coup de l'investissement est amorti à moyen terme selon l'étude conçu par la SAFEG en 1997. **Figure 3.** La répartition des stations de dessalement, fonctionnelles et en cours de réalisation, sur le littoral ouest

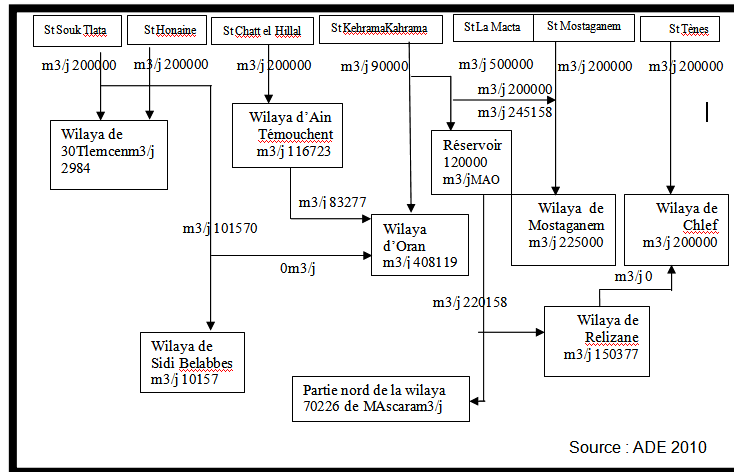


Source : Ghodbani à partir des données ADE, 2010

L'alimentation en eau potable des agglomérations littorales sera assurée, en majeure partie, par l'ensemble des stations réalisées ou en cours de réalisation. Les plus grandes d'entre elles (500 000 m³/j) fourniront des quotas importants aux villes intérieures telles que Relizane, Sidi Bel Abbès et Tlemcen (Fig 3 et 4). Outre le fait qu'ils sont vitaux pour l'économie urbaine et le bien-être des habitants du littoral, ces réseaux vont permettre de libérer l'eau des barrages pour

l'irrigation et participeront à l'équilibre de l'environnement²⁸. Cependant, et d'un autre point de vue, ces stations auront tendance à renforcer la littoralisation par l'occupation de grandes surfaces au niveau de la côte. Elles favoriseront l'implantation industrielle et les grandes structures touristiques balnéaires.

Figure 4. Schéma de distribution de l'eau dessalée à travers le territoire de la région ouest



Enfin, elles renforceront la dépendance des régions intérieures envers le littoral. Dans le même contexte et à une échelle plus locale, d'autres pressions seront ressenties dont l'obligation d'assurer une forte alimentation en énergie pour faire fonctionner les machines de dessalement²⁹ d'une part, et de laisser opérer une importante artificialisation du paysage côtier, d'autre part.

Conclusion

La problématique de l'eau dans l'ouest algérien réside dans la combinaison de plusieurs facteurs, à la fois naturels et humains. La faiblesse des précipitations et les contraintes physiques, ajoutées à la littoralisation des villes et des activités économiques, ont engendré une forte pression sur les ressources en eau. Une orientation par les décideurs vers la construction de barrages pour le transfert de l'eau à travers les différents bassins versants paraît inefficace et ce, face aux problèmes d'envasement des barrages, la gestion difficile des conduites et les problèmes environnementaux causés par la rétention de l'eau dans les parties avals des vallées. L'engagement de l'Etat dans l'exploitation de l'eau de mer par la technique du dessalement est devenu indispensable en vu de faire face aux

²⁸ Le dessalement réduira la construction des barrages et, par conséquent, le maintien des équilibres écologiques des bassins versants, des cours d'eau et des zones d'embouchures.

²⁹ Le procédé utilisé dans le dessalement est l'osmose inverse, c'est une technique simple mais qui demande une forte capacité en énergie. Les stations de Bouzedjar et de Ghazaouet ne fonctionnent qu'à 50 % de leur capacité réelle de production, pour s'adapter à la forte consommation de l'énergie

périodes de pénurie d'eau causée par des sécheresses de plus en plus fréquentes. L'importance des volumes d'eau dessalée produits, destinée à la consommation urbaine, va favoriser la libération des eaux de barrages vers l'irrigation. Mais aussi à inverser le schéma du transfert hydraulique régional classique, du sud vers le nord, en un autre schéma, du nord vers le sud.

Enfin l'enjeu ne se limite pas aux questions de volumes produits, également un effort conséquent doit être fourni pour la sensibilisation des usagers afin de rationaliser la consommation de cette matière devenue rare et dont la mobilisation est de plus en plus coûteuse.

BIBLIOGRAPHIE

ALGERIENNE DES EAUX (ADE) wilayas de Tlemcen, d'AïnTémouchent, d'Oran et de Mostaganem, Service AEP., 2008, Rapports et données sur la situation de l'alimentation en eau potable des agglomérations littorales, 25 p

BELLAL S-D, Mokrane S, Ghodbani T, Dari O, 2015, usagers et gestionnaires de l'eau en zone semi-aride : Le cas de la wilaya d'Oran (ouest algérien), *Territoire en mouvement, Gestions alternatives de la ressource en eau* pp25-26.

BENALI A-M, BAÏCHE A, HAYANE S, 2009, Géostatique de la charge hydraulique de la nappe du plateau de Mostaganem, document écrit en cours de publication, 6 p.

BENOIT G, COMEAU A, 2007, Méditerranée, les perspectives du Plan Bleu sur l'environnement et le développement : Six enjeux de développement durable, pp.72-107, disponible en format Pdf sur le lien http://www.una-leader.org/leader/IMG/ppt/Plan_Bleu_partie2.ppt

BRAVAD J-P, 1997, Les cours d'eau, dynamique du système fluvial, Paris, Edition Armand Colin, Paris, 221 p.

DEL INSTITUO ESPAGNOL DE COMERCIOEXTERIOR, 2006, Les estaciones de desalacion Argelia, pp. 36-40.

GHODBANI T, BERRAHI-MIDDOUN F, 2012, La littoralisation dans l'Ouest algérien : analyse multi-scalaire des interactions hommes espaces-écosystèmes, *Espace Populations Sociétés*, n° 1-2, pp 231-243.

GHODBANI T, 2010, L'homme et l'environnement sur le littoral ouest de l'Algérie, du Kiss au Dahra, Edition Européennes Universitaire, Allemagne, 260 p.

MAGAGNOSC J-S, Toubache H, 1991, Emprise des villes algériennes et espaces hydrauliques : Le cas d'Oran. Conséquences sur la politique d'aménagement du territoire, *Les Cahiers d'Urbama N° 22 L'eau et la ville*, Centre d'Études et de Recherches sur l'Urbanisation du Monde Arabe (URBAMA), Tour, pp. 119-126.

OFFICE NATIONAL DE METEOROLOGIE (ONM., 2010, Base de données climatiques sous format numérique des stations d'Oran Es-Sénia, Mostaganem, Cap Falcon et Mascara.

OFFICE NATIONAL DES STATISTIQUES (ONS), 2008, Recensement Général de la population.