

**ETUDE GEO DEMOGRAPHIQUE ET CLIMATIQUE DE LA
PROBLEMATIQUE DE L'EAU EN ALGERIE.
GÉO DEMOGRAPHIC'S AND CLIMATE'S STUDY OF WATER'S
PROBLEMS IN ALGERIA**

Naima BOUBOU. *École Nationale Polytechnique d'Oran. Algérie.
boubou_naima@yahoo.fr*

RESUME : Dans le nouveau contexte de crise climatique mondiale, l'Afrique s'avère être le continent le plus menacé et le plus vulnérable. Dans les pays du pourtour méditerranéen, les ressources en eau sont limitées et inégalement réparties dans l'espace et dans le temps. L'Algérie n'échappe pas à cette règle. La croissance qu'a connue ce pays durant les précédentes années, a certes eu des retombées positives mais a aussi entraîné des effets négatifs sur l'environnement et particulièrement sur la ressource hydrique du fait d'une prise en charge insuffisante en matière d'environnement. En effet la pollution risque de constituer la cause essentielle de la pénurie d'eau dans un pays semi-aride, d'où la nécessité d'une protection plus accrue de la ressource hydrique. La grande question est de savoir comment formuler, puis instituer des politiques efficaces pour faire face à cette situation, c'est-à-dire à l'excédent imminent de la demande par rapport à l'offre. Si les causes de la crise sont nombreuses, trois facteurs occupent le premier plan : « augmentation de la population, accroissement de l'activité économique et urbanisation et changement climatique ».

Mots-clefs: Algérie, eau, croissance démographie, menace climatique.

ABSTRACT: In the new context of world climatic crisis, Africa proves to be the continent more threatened and most vulnerable. In the countries of the Mediterranean circumference, the water resources are limited and unequally distributed in space and time. Algeria does not escape this rule. The growth which this country during the preceding years knew had certainly positive repercussions but also involved negative effects on the environment and particularly on the hydrous resource because of an insufficient assumption of responsibility as regards environment. Indeed pollution is likely to constitute the essential cause of the water shortage in a semi-arid country, from where need for a more increased protection of the hydrous resource. The great question is to know how to formulate, then to

institute effective policies to face this situation, i.e. with the imminent surplus of the request compared to the offer. If the causes of the crisis are numerous, three factors occupy the foreground: " increase in the population, increase in the economic activity and urbanization and climatic change".

Key words: Algeria, water, growth demography, climatic threat.

INTRODUCTION

En Algérie, les concurrences s'aiguisent entre les différents utilisateurs de l'eau et partout l'accroissement de la demande en eau et la tension se fait ressentir. Les problèmes de l'eau ne s'y sont imposés que durant ces dernières décennies en raison des besoins domestiques et publics, agricoles et industriels qui s'étaient accrus considérablement alors que le stock d'eau facilement relevable était gravement dénaturé par les phénomènes de rareté et de pollution. L'amplification de ce phénomène, ainsi que la concurrence et les conflits pour l'eau modifient de manière spectaculaire la valeur accordée aux ressources en eau et la façon de les utiliser, de les mobiliser et de les gérer. La grande question est de savoir comment formuler, puis instituer des politiques efficaces pour faire face à cette situation, c'est-à-dire à l'excédent imminent de la demande par rapport à l'offre. Si les causes de la crise sont nombreuses, trois facteurs occupent le premier plan: « **augmentation de la population, accroissement de l'activité économique et urbanisation et changement climatique** ».

Les changements climatiques exercent un effet sur les ressources en eau. Avec une augmentation de la température moyenne de 1,5°C, l'évaporation augmentera de plus de 10%. Sans changement dans les précipitations, on enregistrerait une baisse du débit des rivières de plus de 10% (Mostefa-Kara, 2009).

D'un autre côté, la croissance qu'a connue l'Algérie durant ces dernières années, a certes eu des retombées positives mais a aussi entraîné des effets négatifs sur l'environnement et particulièrement sur la ressource hydrique du fait d'une prise en charge insuffisante en matière d'environnement. En effet la pollution risque de constituer la cause essentielle de la pénurie d'eau dans un pays semi-aride, d'où la nécessité d'une protection plus accrue de la ressource hydrique.

SITUATION HYDRIQUE EN ALGERIE

L'Algérie couvre une superficie d'environ de 2,4 millions de Km². Elle figure parmi les pays les plus pauvres en matière hydrique (Boubou et Maliki, 2014). Le potentiel des ressources en eau y est estimé à un peu moins de 20 Milliards de m³ dont 75% seulement sont renouvelables.

Dans les pays du pourtour méditerranéen, les ressources en eau sont limitées et inégalement réparties dans l'espace et dans le temps ; les pays de la rive Sud n'en sont dotés que de 13 % du total (Boubou, 2009).

En Algérie ou ailleurs, la problématique de l'eau peut s'agir d'une éventuelle réduction de la pluviométrie ; en lien ou non avec le réchauffement climatique ; il peut aussi s'agir des conséquences de réchauffement pour les nappes et les rivières ; la question est parfois abordée sous l'angle de la croissance démographique, qui réduit la quantité d'eau disponible par individu surtout dans les grandes villes (Andreassian et Margat, 2005) mais l'eau ne se perdra pas car elle est en éternel mouvement dans son cycle.

Si en 1962, en Algérie, la disponibilité en eau théorique par habitant et par an était de 1500 m³, elle n'était plus que de 720 m³ en 1990, 680 m³ en 1995, 630 m³ en 1998, 500 m³ en 2000 et ne représenterait que 430 m³ en 2020 (CNES, 2000). Ainsi le pays est en dessous du seuil théorique de rareté fixé par la banque mondiale à 1000m³/hab/an.

On est très loin de disposer de la quantité nécessaire aux besoins de ses 40 Millions d'algériens (ONS, 2015). En effet, en 1980, une étude de l'O.M.S, estimait que le taux de satisfaction des besoins atteignait 50 %. Cette étude a révélé que le volume moyen consommé réellement par habitant était de 48 litres/habitant/jour alors que la dotation livrée en réseau était de 96 litres/jour. Actuellement, les données du Ministère algérien des Ressources en eau révèlent que la dotation moyenne par habitant en eau potable atteignait en 2014 un volume de 175 l/J/hab, alors qu'elle n'était que de 170 l/j/h en 2011, de 165 litres/J/hab en 2008, de 150 l/j/hab en 2004 et de 123 l/J/hab en 1999 (MRE, 2014). Au niveau des chefs lieux de wilaya, les dotations journalières atteignaient 196 litres par jours et par habitants en 2014. À l'horizon 2025, les besoins en alimentation en eau potables représenteront 40% des ressources mobilisables dans le pays (Boubou et Maliki, 2009).

CARACTERISTIQUES NATURELLES DE L'ALGERIE

L'Algérie est limitée au Nord par la Mer Méditerranée, au Sud par le Mali et le Niger, à l'Ouest par le Maroc, le Sahara Occidental et la Mauritanie et à l'Est par la Tunisie et la Libye. Elle est subdivisée en 48 Wilayas (départements). Elle est constituée d'une multitude de reliefs. Le nord est sillonné d'Ouest en Est par une double barrière montagneuse (Atlas Tellien et Saharien) avec des chaînes telles que le Dahra, l'Ouarsenis, le Hodna, les chaînes de Kabylie (le Djurdjura, les Babors et les Bibans) et des Aurès. Le sol est couvert de nombreuses forêts au centre, vastes plaines à l'Est et le Sahara qui représente à lui seul 84 % du territoire. La superficie du pays est la plus grande d'Afrique, avec 2 381 741 km² soit quatre fois la France ou 60 fois la Suisse.

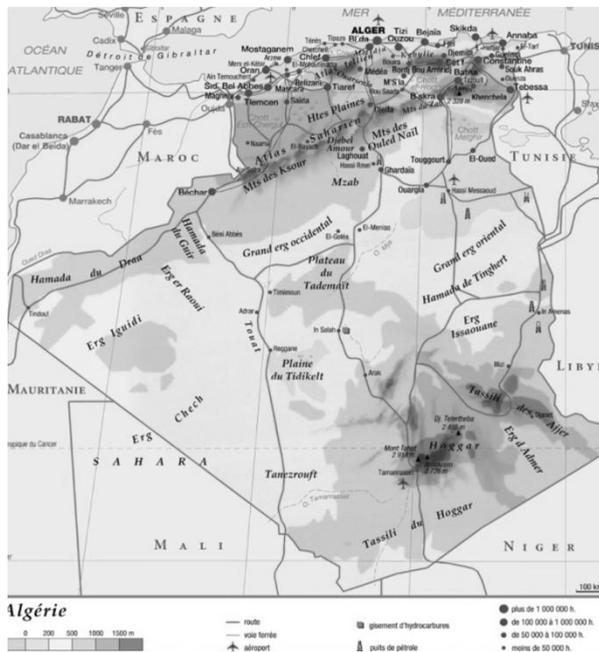


Fig1. Géographique et reliefs de l'Algérie.
(Larousse, 2015)

Le cadre géographique de l'Algérie

D'étendue très inégale, les quatre principaux ensembles de reliefs qui composent l'Algérie se succèdent du nord au sud (el-mouradia.dz, 2014) comme suite :

- Au nord, le long de la côte méditerranéenne, s'étend l'étroite plaine du **Tell algérien**. Cette plaine discontinue et de largeur variable (80 km à

190 km) ainsi que les vallées attenantes, abritent la grande majorité des terres agricoles du pays.

- Limitant la plaine côtière au sud, on observe un vaste ensemble de plus hauts reliefs : deux importantes chaînes de montagnes orientées Est-Ouest (**l'Atlas tellien au nord, l'Atlas saharien et le massif des Aurès au sud**) encadrent une région de hauts-plateaux désertiques, dont le profil en cuvette explique la présence de nombreux lacs salés (chotts) collectant les eaux de surface (Le point le plus bas : Chott Melrhir -40 m).

- Au sud de l'Atlas saharien s'étend l'immense **désert du Sahara** qui représente 80% de la superficie de l'Algérie. Le Sahara se compose pour une grande part de plateaux rocheux et de plaines caillouteuses. Deux vastes régions de sables (le Grand Erg occidental et le Grand Erg oriental) constituent les principaux ensembles de reliefs dunaires du désert saharien.

- Enfin, au sud du Sahara s'étend **le massif du Hoggar** : c'est une succession de hauts-plateaux désertiques qui s'élèvent en gradins, dominée dans sa partie centrale par d'imposants reliefs au profil dentelé, qui culminent à 2 908 m au nord de Tamanrasset (Le point le plus haut : Tahat 3003m).

Le climat en Algérie

Dans les régions de l'Afrique du Nord, l'évolution des températures est conforme à la situation mondiale (Sebbar et al, 2012; Amraoui *et al*, 2011). Les pluies enregistrées dans cette partie du monde s'inscrivent aussi dans les évolutions générales (Sebbar et al, 2011; Nouaceur, 2010). Ainsi, après deux décennies de sécheresses observées dans les années 80 et 90, l'amorce de périodes beaucoup plus humides est notée dans tout le Maghreb (M. Amyay et al, 2012).

Selon l'Institut International de Développement Durable (IISD), les données climatiques relevées que dans la région du Maghreb et durant le XX^e siècle, on enregistre un réchauffement estimé à +1°C avec une tendance accentuée au cours des 30 dernières années (Azzoug, 2009). Pour mieux saisir les risques majeurs que représente le réchauffement climatique sur l'environnement maghrébin, il faut signaler l'ancienne période chaude qui a conduit à la disparition progressive de l'ancienne mer Saharienne (PAC, 2005).

La dégradation anthropique actuelle, du climat et des écosystèmes sahéliens, risque d'aggraver encore, la vulnérabilité des ressources naturelles de la région. Cette dégradation risque de devenir irréversible en l'absence d'une mobilisation régionale et internationale.

Située sur la rive méridionale du bassin méditerranéen, l'Algérie est caractérisée par une sécheresse d'été bien marquée et, selon les sous-régions (Xoplaki , 2002), d'un maximum pluviométrique d'automne ou d'hiver (Douguédroit , 1997). La répartition spatiale des pluies sur cette longue bande de l'Algérie du Nord oppose un littoral oriental, relativement bien arrosé, aux plaines de l'ouest, plus sèches.

L'intérieur du pays bénéficie d'un climat continental alors que dans le Sud, le climat est désertique avec de grandes variations diurnes, une extrême sécheresse et parfois des pluies torrentielles. Les températures de la zone côtière oscillent entre 5 et 15°C en hiver et 25 à 35°C en été, alors que dans le sud la température peut atteindre 50°C (www.diplomatie.gouv.fr).

Différentes sources de données permettent de caractériser le climat en Algérie :

- Les données de 1913 - 1938 publiées dans "*Le climat de l'Algérie*" par Seltzer (1946).
- Les données de 1926 - 1950 des stations sahariennes publiées dans "*Le climat du Sahara*" par Dubief (1950 - 1963).
- Les données de 1913 - 1961 publiées dans la notice de la carte pluviométrique de l'Algérie septentrionale, établie par Chaumont et Paquin (1971).
- La carte pluviométrique publiée (1993) par l'*Agence Nationale des Ressources Hydriques*. Les données actuelles publiées par l'*Office National de la Météorologie* (ANRH, 1993).

L'Algérie, qui est un pays soumis à l'influence conjuguée de la mer, du relief et de l'altitude, présente un climat de type méditerranéen extra tropical tempéré. Il est caractérisé par une longue période de sécheresse estivale variant de 3 à 4 mois sur le littoral, de 5 à 6 mois au niveau des Hautes Plaines et supérieure à 6 mois au niveau de l'Atlas Saharien.

La pluviosité

Les précipitations accusent une grande variabilité mensuelle et surtout annuelle. Cette variabilité est due à l'existence de gradients (Djellouli , 1990):

- **Un gradient longitudinal** : la pluviosité augmente d'Ouest en Est (450 mm/an à Oran plus de 1000 mm/an à Annaba). Ce gradient est dû à deux phénomènes : à l'Ouest, la Sierra Nevada espagnole et l'Atlas marocain agissent comme écran et éliminent ainsi l'influence atlantique, à l'Est, les fortes précipitations sont attribuées aux perturbations pluvieuses du Nord de la Tunisie.

- **Un gradient latitudinal** : les précipitations moyennes annuelles varient de 50mm dans la région du M'Zab à 1500mm à Jijel. Cette diminution du littoral vers les régions sahariennes est due à la grande distance traversée par les dépressions qui doivent affronter sur leur parcours les deux chaînes Atlassiques.

- **Un gradient altitudinal universel** qui varie en fonction de l'éloignement de la mer.

Les températures

La moyenne des températures minimales du mois le plus froid "m" est comprise entre 0 et 9°C dans les régions littorales et entre - 2 et + 4°C dans les régions semi-arides et arides. La moyenne des températures maximales du mois le plus chaud "M" varie avec la continentalité, de 28°C à 31°C sur le littoral, de 33°C à 38°C dans les Hautes Plaines steppiques et supérieure à 40°C dans les régions sahariennes.

Le bioclimat

En Algérie sont représentés tous les bioclimats méditerranéens depuis le per humide au Nord jusqu'au per aride au Sud pour les étages bioclimatiques, et depuis le froid jusqu'au chaud pour les variantes thermiques. La pluviosité est très inégalement répartie et les zones les plus vastes du pays sont celles qui sont les moins arrosées, comme peut le démontrer le Tableau 1.

Tableau 1. *Les étages bioclimatiques en Algérie. (FAO, 2015)*

Étages bioclimatiques	Pluviosité annuelle mm	Superficie en ha	Pourcentage de la superficie totale %
Per humide	1 200 à 1 800	185.275	0.08
Humide	900 à 1 200	773.433	0.32
Subhumide	800 à 900	3.401.128	1.42
Semi-aride	300 à 600	9.814.985	4.12
Aride	100 à 300	11.232.270	4.78
Saharien	< 100	212.766.944	89.5

Selon le Plan d'Action et Stratégie Nationale sur la Biodiversité, on peut conclure qu'entre les périodes 1931-1960 et 1961-1990 : la hausse de température a été de l'ordre de 0,5°C (MATE , 2003). L'augmentation de l'évapotranspiration potentielle est une conséquence de l'augmentation de la température (l'évapotranspiration est une fonction croissante de la température). Le même rapport rapporte que la pluviométrie a baissé en moyenne de 10% et par conséquent, le déficit hydrique sera plus important à l'Ouest qu'au centre et qu'à l'Est du pays.

L'EVOLUSION DEMOGRAPHIQUE

La population recensée en 1998 était de 29,27 millions d'habitants. À cette date, la population rurale, pour la première fois dans l'histoire du pays, présente des effectifs inférieurs à ceux de la population urbaine avec un taux de 41,7 %, tendance confirmée par les résultats préliminaires du dernier recensement (2008) qui la situe à 34,8 % (ONS, 2008). Cette urbanisation est le résultat d'un fait historique, d'une croissance démographique spectaculaire et de mouvements migratoires qui ne l'étaient pas moins; notamment pendant les trois premières décennies. L'impact est doublement négatif. Outre le prélèvement de terres agricoles, l'urbanisation a un effet plus insidieux sur le secteur de l'agriculture du fait des consommations d'eau, aussi bien superficielle que souterraine. Il s'ensuit, un rabaissement des nappes et un assèchement des puits, obligeant soit à un fonçage plus profond, soit à un fonçage de nouveaux forages (Touati , 2010).

Sur la base de ces données chiffrées, il convient de souligner l'inconstance démographique qui a caractérisé le pays. De 1926 à 1954, le basculement du poids de la population rurale au profit de la population urbaine commençait à se faire sentir. Le rythme de ces transformations a pris des cadences plus rapides à partir de 1954. Ainsi, de 25 %, le taux de la population urbaine a atteint 31,4 % en 1966. En 1977, le seuil de 40 % fût atteint. Cette dynamique exponentielle fut maintenue jusqu'en 1987, date à laquelle la parité entre la population rurale et urbaine était devenue de mise (50 % environ pour chaque type de population). Elle passe à près de 60 % en 1998 et culmine à plus de 65 % en 2008. Ainsi de 1966 à 2008, la population totale du pays a été multipliée par 2,8 alors que la population urbaine s'est multipliée par 5,9.

Le recensement de 2008 faisait état de 34,4 millions d'habitants avec un taux moyen de croissance annuelle de 1,72%. Au 1^{er} janvier 2012, la population était de 37,1 millions d'habitants dont 38% sont d'origine rurale

(ONS, 2012). Au 1^{er} janvier 2014, la population résidente totale en Algérie a atteint 38,7 millions d'habitants (ONS, 2014). Elle compte 40 millions en 2015 (ONS, 2015). Cette évolution est illustrée dans la Figure 2.

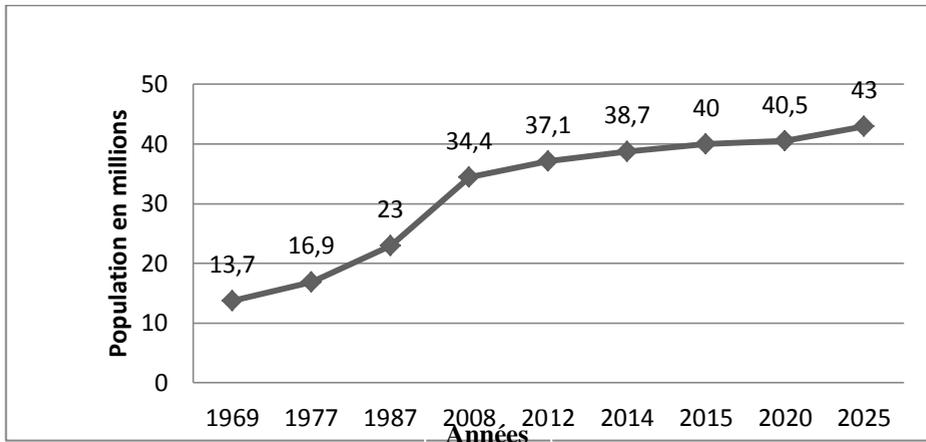


Fig2. Évolution démographique en Algérie et projection à l'horizon 2025.

(Graphe établi par l'auteur selon les données de l'ONS).

Il est important de souligner que, selon les différentes données statistiques trouvées dans la littérature, la répartition spatiale de la population en Algérie est assez déséquilibrée puisque 65% de la population sont fixés dans le Nord du pays, occupant ainsi seulement 4 % de la surface globale du territoire national, dont plus de 40% sur le littoral qui s'étend sur 45.000 km² (2 % de la superficie totale). 26 % des algériens se localisent dans la zone des Hauts Plateaux sur 9 % du pays et seulement 10 % de la population est dispersée sur 87 % du territoire dans sa partie Sud. Ceci donne des densités de population extrêmement variable allant de 0,12 hab/km² pour Illizi à plus de 3.000 hab/km² pour la wilaya d'Alger. Cette forte concentration sur la zone côtière, pose des problèmes spécifiques quant à la disponibilité de l'eau, son adduction, les réseaux d'assainissements et stations de traitements,...

À long terme, la demande en eau sera beaucoup plus importante, dans le Nord et les centres urbains, du fait de l'accroissement démographique important et de l'urbanisation incontrôlée résultat de deux phénomènes : l'exode rural et la poussée démographique (Touati, 2010). Or, les pouvoirs publics ne maîtrisent ni l'un ni l'autre.

LA MENACE CLIMATIQUE EN ALGERIE

Au-delà de la grande polémique sur les causes réelles des dérèglements climatiques contemporaines (Dupless, 2001; Leroux, 2007; Svensmark et Friis-Christensen, 2007), l'augmentation des températures qui est observée par une grande majorité de stations dans le monde, constitue un fait indéniable et confirme ainsi la réalité du réchauffement climatique global (Christensen *et al*, 2007). Ainsi, la décennie 2001-2010 et l'année 2010, à égalité avec 2005 et 1998, sont considérées par l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM, 2013) comme les plus chaudes à l'échelle mondiale depuis que l'on dispose de relevés météorologiques.

Dans les régions de l'Afrique du Nord et en Algérie, l'évolution des températures (hausse des minima et des maxima) est conforme à la situation mondiale (Sebbar *et al*, 2012; Amraoui *et al*, 2011). Les pluies enregistrées dans cette partie du monde s'inscrivent aussi dans les évolutions générales (Sebbar *et al*, 2011; Nouaceur, 2010). Ainsi, après deux décennies de sécheresses observées dans les années quatre-vingt et quatre-vingt-dix, l'amorce de périodes beaucoup plus humides est notée en Algérie et dans tout le Maghreb (Amyay *et al*, 2012).

Pour mieux saisir les risques majeurs que représente le réchauffement climatique sur l'environnement algérien, il faut signaler l'ancienne période chaude qui a conduit à la disparition progressive de l'ancienne mer Saharienne (PAC, 2005). La dégradation anthropique actuelle, du climat et des écosystèmes sahéliens, risque d'aggraver encore, la vulnérabilité des ressources naturelles de la région, à savoir : l'eau et l'énergie. Cette dégradation risque de devenir irréversible en l'absence d'une mobilisation régionale et internationale.

L'Algérie est touchée par le changement climatique et selon l'Institut International de Développement Durable (IISD), les données climatiques relevées dans le Maghreb durant le XX^e siècle indiquent un réchauffement estimé à +1°C avec une tendance accentuée au cours des 30 dernières années (Azzoug, 2009). Des prévisions approximatives font état d'une probable augmentation de la température de l'ordre de 2° à 4°C durant le XXI^e siècle dans des pays très peu émetteurs de gaz à effet de serre.

La position géographique de l'Algérie et son climat en fait un espace très vulnérable. Le secteur de l'eau sera l'un des plus déstabilisés dans le pays : diminution de l'écoulement des eaux, modification du régime hydrologique saisonnier avec des impacts sur certains aménagements hydrauliques et agricoles, augmentation de la salinité des eaux, baisse du

niveau des nappes souterraines. Concernant l'impact sur le littoral, il est craint une altération de la dynamique côtière avec l'élévation du niveau de la mer, l'érosion de certaines franges côtières, la perte de terres au profit des eaux marines, la fragilisation du système socioéconomique des ces zones liées à la fréquence des inondations et d'érosion des terres. Pour l'agriculture, l'érosion des sols entraîne une dégradation des terres, les déficits en pluviométrie pouvant atteindre 50% durant la période 2000-2020 provoqueront un déficit des rendements des cultures pluviales et l'activité agricole côtière se réduira à cause de la salification des nappes.

Ces scénarios rapportés par l'IISD sont chaotiques. L'urgence de développer une politique nationale, puis internationale de lutte contre le réchauffement climatique n'est plus à démontrer, surtout de par la situation géographique et contrainte climatique que connaît l'Algérie.

CONCLUSION

L'Algérie se situe dans l'une des régions les plus sèches du globe. La population y est appelée à connaître un fort taux de croissance démographique et par conséquent une croissance en besoins en eau (Zahlan, 2001). Dans cette région, plusieurs questions sont soulevées notamment: l'accès à l'eau potable pour les populations, le recyclage des eaux usées, le prix de l'eau pour un usage optimal, l'importance de la maîtrise des techniques et de la Recherche & Développement, l'importance du développement des institutions pour une industrie efficiente de l'eau, la question des ressources humaines ainsi que la mise en place de systèmes d'informations de l'eau. L'un des grands défis dans la région reste le développement des capacités nécessaires pour l'exploitation et la gestion des ressources en eau. Cela implique des compétences à gérer plusieurs aspects à la fois : la pollution, l'entretien des réseaux, l'eau pour l'agriculture, les risques climatiques, la désalinisation, l'épuration et le transfert technologique.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Amraoui L., Adama Sarr M & Soto D., 2011. Analyse rétrospective de l'évolution climatique récente en Afrique du Nord-Ouest. *vol. V. Physio-Géo - Géographie Physique et Environnement*. pp 125-142.

Amyay M., Nouaceur Z., Trinak A., Obda K.H., Taous A., 2012. Caractérisation des événements pluviométriques extrêmes dans le moyen Atlas marocain et ses marges. *In : Actes du XXVème colloque international de climatologie*. Grenoble, pp 75-80.

Andreassian V., Margat J., 2005. *Allons-nous manquer d'eau?*. Édition LE POMMIER. Paris.

ANRH - Agence Nationale des Ressources Hydriques , 1993. *Carte pluviométrique de l'Algérie*.

Azzoug S., 2009. L'Algérie subit aussi les conséquences du réchauffement climatique. (Porte parole du continent africain au sommet de Copenhague). In La Tribune, le 14/12/2009.

Boubou N., 2009. *Les nouvelles technologies dans le secteur de l'eau* , Mémoire de Magister en Sciences de gestion. École Nationale Supérieur d'Enseignement Technologique. Oran.

Boubou N., Maliki S., 2014. La crise de l'eau : entre réalité, enjeu et perspectives. *LES CAHIERS DU MECA*. N° 10. pp : 196-205.

Boubou N., Maliki S., Décembre 2009. Innovation technologique et gestion de l'eau en Algérie : La maîtrise de la demande. In *Revue MECAS*. N°5. Édition Ibn Khaldoun. Tlemcen. pp 26-34.

Centre d'Activités Régionales. PAC, 2005. *Gestion intégrée des ressources en eau et assainissement liquide-Tendances et alternatives*-. Programme d'Aménagement Côtier (PAC) "Zone côtière algéroise", Programme d'Actions Prioritaires.

Chaumont M., Paquin C., 1971. Notice explicative de la carte pluviométrique de l'Algérie septentrionale. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*. 24p.

Christensen JH., Hewitson B., Busuijac A., Chen A., Gao X., Held I., Jones R., Kolli R.K., Kwon W.T., Laprise R., Magan Rueda V., Mears L., Menéndez C.G., J. Räisänen J., Rinke A., Sarr A., Whetton P., 2007. Regional climate projections. In: Solomon S., Qin D., Manning M., Chen Z., Marquis M., Averyt K.B., Tignor M., Miller H.L. (eds). *Climate change 2007: the physical sciences basis, contribution of working group I to the fourth assessment report of the intergovernmental panel on climate change*. Édit. Cambridge University Press. Cambridge/New York. pp : 847-940.

CNES - Conseil National Économique et Social, 2014.

Djellouli Y., 1990. *Flores et climats en Algérie septentrionale. Déterminismes climatiques de la répartition des plantes*. Thèse de Doctorat en Sciences. USTHB. Alger.

Douguédroit A., 1997. Le climat du bassin méditerranéen. In : *Le climat, l'eau et les hommes*. Ouvrage en l'honneur de Mounier J. Presses Universitaires de Rennes, pp : 251-280.

Dubief J., 1950-1963. *Le climat du Sahara*. 2 tomes. Mem. Inst. Rech. Sahar. Alger.

Dupless JC., 2001. État des connaissances et incertitudes sur le changement climatique induit par les activités humaines. vol. 333 *Compte Rendu de l'Académie des Sciences*. Paris.

Leroux M., 2007. Les échanges méridiens commandent les changements climatiques. In Séminaire de travail "*Évolution du climat*", Académie des sciences, Paris.

MATE - Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, 2003. *Évaluation des besoins en matière de renforcement des capacités nécessaires à l'évaluation et la réduction des risques menaçant les éléments de la diversité biologique en Algérie bilans des expertises*. TOME VII. Plan d'Action et Stratégie Nationale sur la Biodiversité. MATE. Alger.

Mostefa-Kara K., 2008. *La menace climatique en Algérie et en Afrique : les inéluctables solutions*. Édition DAHLAB. Algérie.

MRE - Ministère des Ressources en Eau, 2014. Algérie.

Nouaceur Z., 2010. Évaluation des changements climatiques au Maghreb. In : Risques et changements climatiques. *Étude du cas des régions du quart nord-est algérien*. Actes (Rennes). Pp : 463-468.

ONS - Office National des Statistiques. 1926-2015 ; Algérie.

Sebbar A., Badri W., Foughrach H., Hsain M., Saloui A., 2011. Étude de la variabilité du régime pluviométrique au Maroc septentrional (1935-2004). *Sécheresse*. vol. 22. n° 3. Pp : 139-148.

Sebbar A., Hsaine M., Foughrach H., Badri W., 2012. Étude des variations climatiques de la région centre du Maroc, In : Actes du XXV^{ème} Colloque de l'Association Internationale de Climatologie (Grenoble). *Les climats régionaux : observation et modélisation*, Édition S. BIGOT et S. ROME. pp : 709-714.

Seltzer P., 1946. *Le climat de l'Algérie*. Institut de Météorologie et de Physiques. Edition Globe. Alger.

Svensmark H., Friis- Christensen E., 2007. *Reply to Lokwood and Fröhlich-The persistent role of the sun in climate forcing*. Rapport Scientifique. Edition Danish National Space Center.

Touati B., 2010. *Les barrages et la politique hydraulique en Algérie : état, diagnostic et perspectives d'un aménagement durable*. Thèse de doctorat d'Etat en Aménagement du Territoire, UNIVERSITE MENTOURI – CONSTANTINE. Faculté des sciences de la terre de la géographie et de l'aménagement du territoire. Département de l'aménagement du territoire.

Xoplaki E., 2002. *Climate variability over the Mediterranean*. Thèse de Doctorat de l'Université de Berne. Suisse.

Zahlan A.B, 2001. Water, technologie, institutions, innovation and risk. In Série MAGHTECH. *Eau et technologie au Maghreb*. PUBLISUD. France.

Sites consultés

- www.diplomatie.gouv.fr. Consulté le: 02/01/2015.
- www.el-mouradia.dz. Consulté le: 26/09/2014.
- www.fao.org. Consulté le: 15/08/2015.
- www.larousse.fr. Consulté le: 01/09/2015.

&&&&&