

Les changements climatiques et leurs impacts sur les ressources en eau en Algérie.

Climate change and its impact on water resources in Algeria.

BENHADDAD Nacim

École Nationale Supérieure de Sciences Politiques,

nacimbenhaddadenssp@gmail.com

Date de réception:21/09/2022 Date d'acceptation:11/11/2022 Date de publication: 22/12/2021

Résumé :

A l'instar des pays en développement et des pays développés l'Algérie n'est pas restée en marge des graves répercussions qui peuvent en découler des changements climatiques. Dans la lutte contre ce phénomène le pays s'est engagé aux côtés de la communauté internationale dans la mise en œuvre de toute une armure de mesures et de mécanismes afin d'atténuer les risques qui peuvent en résulter. Ces efforts se sont articulés sur la limitation des émissions de gaz à effet de serre (GES), le passage vers les énergies vertes, mais aussi, sur des mesures plus particulières et urgentes dans le secteur de l'eau afin d'y faire face.

Dans ce papier sont développés : l'état actuel des ressources en eau en Algérie, les enjeux et défis à venir et à relever, la menace des changements climatiques sur la disponibilité de l'eau et enfin la stratégie nationale en matière d'adaptation et d'atténuation dans le domaine des ressources en eau.

Mots Clés : Changements climatiques, stratégie, disponibilité, ressource en eau, impacts.

Abstract:

Like developing and developed countries, Algeria was not left out of the serious repercussions that climate change can have. In the fight against this phenomenon, the country is committed to working with the international community to implement an arsenal of measures and mechanisms to mitigate the risks that may result from it. These efforts have focused on

limiting greenhouse gas (GHG) emissions, switching to green energy, but also on more specific and urgent measures in the water sector to address them.

In this paper are developed: the current status of water resources in Algeria, the issues and challenges ahead and to be dealt with, the threat of climate change on the availability of water and finally the national strategy for adaptation and mitigation in the field of water resources.

Keywords: Climate change; strategy; availability; water resources; impacts.

Auteur expéditeur : BENHADDAD Nacim

1. Introduction :

Les changements climatiques (CC) sont un phénomène qui touche la plupart des pays du monde, provoqués essentiellement par les émissions de gaz à effet de serre (GES), leur impacte sur le climat, la végétation et les ressources en eau sont néfastes et multiples. Ils portent dans leur ensemble sur des perturbations et des déséquilibres des écosystèmes naturels, notamment, des régimes de pluviométrie, mais aussi, ils accentueront le phénomène de désertification ainsi que du réchauffement du climat, de la salinisation des sols et aggravent le phénomène de pollution et par conséquent la dégradation des ressources en eau. De même les inondations seraient plus importantes en matière de fréquence.

L'Algérie, de par son positionnement géographique est caractérisée par un climat aride et semi-aride. Ce qui fait de lui un pays particulièrement vulnérable aux effets des changements climatiques (CNES, 2000, p14). En effet, une intensité de ces derniers aurait des répercussions qui peuvent compromettre son développement économique et social de manière durable, notamment, dans des secteurs stratégiques tels que la santé publique, les

Les changements climatiques et leurs impacts sur les ressources en eau en Algérie

ressources en eau, l'agriculture ou les forêts. C'est dans cette perspective que la problématique des changements climatiques a commencé à prendre place dans les débats publics et à être au cœur de l'agenda politique depuis les années 1990.

C'est ainsi en ratifiant la CCNUCC (Nations unies, 1992) en avril 1993, que l'Algérie se souscrit pleinement aux engagements de cette dernière dans ses efforts de stabilisation des émissions des gaz à effet de serre. Stipulé dans son Art 2 :« *Stabiliser les concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique. Il conviendra d'atteindre ce niveau dans un délai suffisant pour que les écosystèmes puissent s'adapter naturellement aux changements climatiques, que la production alimentaire ne soit pas menacée et que le développement économique puisse se poursuivre d'une manière durable*».

Selon les experts, à l'horizon de la décennie 2020 à 2030 l'Algérie connaîtra d'un côté, une réduction des précipitations de l'ordre de 5 à 13 % suivi d'une hausse des températures qui sera de l'ordre de 1.5°C à 4.5°C (Mohamed, N & Khelil M.A, 2015, p,56), et de l'autre côté, des besoins en eau qui doubleront de volume sous pression de la forte croissance démographique et du phénomène de l'urbanisation accélérée que connaît déjà le pays depuis le début de ce siècle.

Toutefois, même si la responsabilité historique de l'Algérie d'être acteur majeur en matière d'accumulation des GES reste très limitée du fait des procédés industriels qui forment son économie (>90% du PIB est issu de l'exportation des hydrocarbures à l'état brut).Cependant la stratégie

nationale de réponse en matière de changements climatiques qu'elle soit d'atténuation ou d'adaptations doit être dynamique et évolutive en fonction des capacités existantes et des nouvelles acquisitions scientifiques dans ce domaine.

- **Problématique:**

Quels sont les impacts engendrés par les effets des changements climatiques sur la disponibilité des ressources en eau dans le pays, et comment ces impacts ont-ils été appréhendés et contenus dans le cadre d'une gestion durable de la ressource en eau ?

- **Hypothèses**

L'adhésion de l'Algérie aux multiples efforts internationaux pour la lutte contre les changements climatiques et à être signataire de la CCNUCC a largement contribué à mettre sur pied une stratégie nationale en matière de lutte et d'adaptations aux changements climatiques dans le domaine de la sauvegarde et de la disponibilité des ressources en eau.

- **Méthode utilisée**

Pour mener cette recherche nous avons opté pour l'approche analytique, dans la mesure où nous allons analyser les menaces que peuvent représenter les changements climatiques sur la disponibilité de la ressource en eau et par la suite analyser les efforts consentis dans ce domaine afin de préserver l'eau et la durabilité de sa gestion.

2. Situation de la ressource en eau dans le pays

2.1. La condition géo climatique dont se trouve la ressource en eau

Cette partie sera une tentative de faire examen des facteurs naturels et des conditions climatiques et géographiques dans lesquelles la disponibilité ou l'indisponibilité de la ressource en eau est étroitement liée. En effet, le positionnement géographique et la condition climatiques sont les principaux paramètres qui influencent la disponibilité ou même la répartition de la ressource en eau sur un territoire donné. L'examen de ces derniers est un effort important qui nous renseigne sur les potentialités hydriques dont dispose le pays.

2.1.1. Le paramètre géographique

Située au Nord du continent Africain, elle borde la Méditerranée au Nord et dispose d'un littoral qui occupe une longueur de 1622 km. Elle possède une superficie de l'ordre de 2.381.741 km², ce qui fait de l'Algérie le premier pays du continent en matière de superficie (Atlas-Monde, Algérie. 2021). Il s'agit d'un pays de montagnes et de déserts. Le Sahara Algérien occupe plus de 2 millions de km² de sa superficie, soit 87% de la superficie totale du pays. Du Nord au Sud, on trouve trois ensembles très contrastés de reliefs géographiques, Tout d'abord, la chaîne du Tell et le littoral, puis la chaîne de l'Atlas qui longe les Hautes Plaines plus au Sud, enfin, le Désert Algérien qui s'étend, au-delà, du massif de l'Atlas saharien. C'est cette disposition du relief géographique qui, avec les conditions climatiques, détermine le potentiel des ressources en eau d'une part, et des potentialités agricoles du pays (Tayeb, T, 2012, p12). D'autre part, Les 90% des eaux de

surface sont situés dans la région du Tell, elles couvrent environ 7% du territoire. Le pays est également caractérisé par une forte disparité entre l'Est et l'Ouest, la région de l'Ouest. La région de l'Ouest est dotée de plaines mais peu arrosée, la partie Est du pays est une zone montagneuse où coulent les principaux fleuves. (PNUD, Algérie, 2009, p7).

2.1.2. Le paramètre climatique

La grande diversité spatiale n'est pas sans considération sur le climat. Le système climatique en Algérie se caractérise par une variabilité interannuelle et mensuelle considérable. Il se distingue par la prédominance de trois ensembles climatiques qui enveloppent l'ensemble du territoire:

- Un climat du type méditerranéen dans la partie Nord avec des pluies très violentes en hiver provoquant de fortes érosions. Des précipitations hivernales irrégulières et inégalement réparties. En été, les précipitations sont extrêmement rares et les chaleurs y sont très élevées. Les pluies pouvant dépasser 1000 Mm/an sur les reliefs et irrégulières d'une année à l'autre (INH, Protection et préservation des ressources en eau, Algérie, 2000). Les précipitations sont mal réparties. En effet, dans la partie occidentale (l'Oranie) elles varient entre 330 et 400 mm/an, tandis qu'elles deviennent plus abondantes dans le Centre et à l'Est du pays (Alger, Annaba). Elles varient entre 600 et 800 mm/an. La plupart des précipitations se produisent entre les mois d'octobre et Avril.
- Un climat semi-aride qui couvre la partie des hauts plateaux (un espace de l'ordre de 9% de la surface totale), dont 5 millions d'hectares de terres agricoles, la pluviométrie comprise entre 100 et 500 mm/an. Les terres y ont une forte teneur en sel. Le phénomène

Les changements climatiques et leurs impacts sur les ressources en eau en Algérie

de désertification est très important dans la région du fait de la sécheresse.

- Un climat Aride qui s'étale sur tout le Sahara situé au-delà de la chaîne atlasique il couvre 87% du territoire, les conditions climatiques y sont extrêmes. Le Sahara est l'un des déserts les plus chauds et les plus arides du globe (60°C dans l'été de 2018) (Mohamed, S, PNSA, 2019, p26). Il se caractérise par des précipitations très peu abondantes et irrégulières entre 120 mm/an et 100 mm/an (Système Euro-méditerranéens d'information- Algérie-eau, 2005, p6). Les températures y sont élevées et peuvent dépasser les 45°C et faible en humidité relative à l'air (SEACO, 2017).

Le facteur température quant à lui enregistre des moyennes de température minimale du mois le plus froid qui sont comprises entre 0°C à 9°C dans les régions littorales et de -2°C à 4°C dans les régions semi-arides et arides (Ministère de l'agriculture, 2004). La moyenne des températures maximales du mois le plus chaud 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 supérieures à 40°C dans les régions sahariennes (Dalila, N & Boughani, A & Hirche, A, Niamey, 2009).

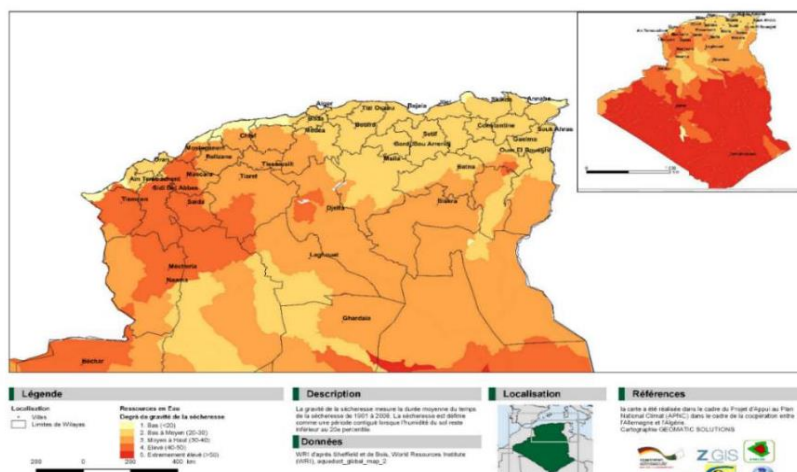
Tableau n°1 : Distribution régionale de la pluviométrie moyenne (mm)

Unité topographique	Région Ouest	Région Centre	Région Est
Littoral	400	700	900
Atlas tellien	600	700-1000	800-1400
Haute plaines	250	250	400
Atlas saharien	150	200	300-400
Sahara	20-150	20-150	20-150

Source : Ministère de l'aménagement du territoire et de l'Environnement.

L'Algérie a traversé un cycle décennal de sécheresse très important, notamment, 1989, 1994 et en 2002, ces cycles de sécheresse eurent des conséquences tragiques sur la disponibilité de la ressource en eau et sur leurs qualités. La carte ci-dessous en démontre les degrés de gravité.

Carte n°1 : Degré de gravité de la sécheresse



Source : Rapport de synthèse GIZ et MEER, Analyse de risque et de vulnérabilité au changement climatique en Algérie Avril 2007

Cette accentuation de la sécheresse n'est pas sans impact sur la production agricole. Elle a été amputée de plus de la moitié de sa capacité de

production. Il est important de souligner que le facteur du changement climatique auquel le pays fait face ces dernières années n'est pas négligeable et doit faire objet d'une plus grande attention, suite aux retombées que peuvent provoquer ces derniers sur disponibilité de la ressource en eau dans le pays. Toutefois, cette baisse de la pluviométrie et les cycles de sécheresse sont pris en compte lors de la définition de la politique nationale de l'eau par le biais du « Plan National de l'Eau (PNE)» qui a été adopté en février 2007 (en cours de révision). Le PNE étalé jusqu'à l'horizon 2025 a été désigné comme étant un outil de planification souple et évolutive dans le domaine de la gestion durable de l'eau.

2.2. L'état actuel des ressources en eau

Il s'agit ici d'ériger à la fois, un inventaire de la structure organisationnelle sur laquelle se fonde la gestion des services de l'eau et des potentialités dont regorge le pays en matière de ressource hydrique.

2.2.1. Le potentiel naturel du pays en ressource en eau

Dans l'état actuel des connaissances les potentialités de mobilisation en eau de l'Algérie sont globalement évaluées en moyenne à 17,2 milliards m^3 /an. Sa répartition entre le Nord et le Sud du pays est établie d'une manière déséquilibrée. On relève près de :

12 milliards de m^3 /ans dans les régions Nord du pays, répartis comme suit :

10 milliards de m^3 /ans en ressources hydriques superficielles.

02 milliards de m^3 /ans en ressources eaux souterraines.

Les ressources dans la partie Nord du pays se distinguent par le processus de renouvellement naturel.

5,2 milliards de m³/an dans les régions sahariennes (Azzedine Mebarki, Blida, 2008, p31) :

0,2 milliard de m³/an en ressources superficielles.

05 milliards de m³/an en ressources souterraines.

Les potentialités de la région Sud du pays sont épuisées à partir des ressources souterraines, notamment, depuis les systèmes aquifères sahariens.

Les longs cycles de sécheresse qu'a connue le pays durant deux décennies ont eu un impact négatif sur la régénérescence de ces ressources, il est alors logique que les potentialités en eau du pays soient revues en baisse tendancielle. Les chiffres avancés sont à appréhender dans des périodes variés avec approximation.

2.2.2. Le découpage hydraulique du pays

Le découpage hydrographique de l'Algérie est une division du territoire qui permet de localiser et de recenser les potentialités en ressources en eau. Cette démarche s'inscrit dans une approche de gestion intégrée des ressources en eau au niveau local. Le pays est divisé en 5 bassins hydrographiques (ANRH, 2015). Ils réunissent un regroupement de 17 bassins versants. La répartition des ressources en eau est inéquitable. La pluviométrie est capricieuse et elle varie de l'Ouest à l'Est et du Nord au Sud du pays.

Carte n°2: Les Cinq régions hydrographiques en Algérie



Source : Abdallah Ouchdja, « La politique nationale de l'eau en Algérie », 10^{ème} Conférence Internationale sur la gestion et la préservation de l'eau, Turquie : Istanbul, p.4. 17-19 octobre 2012.

La figure met en exergue le découpage de l'ensemble du territoire dont dispose le pays. À savoir : L'Oranie-Chott Chergui (en couleur verte), Le Chellif-Zahrez (en couleur moutarde), L'Algerois-Soummam-Hodna (en couleur bleue), Le Constantinois-Seybouse-Mellègue (en couleur rose), Le Sahara (en couleur jaune).

Tableau n°2: Les apports en ressource en eau dans les Cinq régions hydrographiques en Algérie.

5 Régions hydrographiques	Eau superficielle	Eau Souterraine	Total de la ressource
-Oranie Chott Cherouï	1 milliard de m ³	0.6 milliard de m ³	1.6 milliard de m ³
-Cheliff Zahrez	1.5 milliard de m ³	0.33 milliard de m ³	1 .83 milliard de m ³
-Algérois Hodna Soummam	3.4 milliard de m ³	0.74 milliard de m ³	4.14 milliard de m ³
-Constantinois Seybouse Mellegue	3.7 milliard de m ³	0.43 milliard de m ³	4 .43 milliard de m ³
-Sahara	0.2 milliard de m ³	5 milliard de m ³	<i>Il s'agit de la nappe albienne</i>

Source: Abdallah Ouchdja, op.cit, p 18.

Le tableau relève le faible apport qui caractérise les deux régions hydrographiques de l'Ouest du pays, ainsi que, la faiblesse des eaux superficielles dans le bassin versant Saharien.

2.3. La vulnérabilité des ressources en eau face aux changements climatiques

En vue des résultats des analyses du groupe d'expert intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC 2014), notamment, dans sa section Résumée à l'Intention des Décideurs (RID), classe la région du Moyen-Orient et de l'Afrique du Nord (MENA) parmi l'une des régions les plus vulnérables au monde aux changements climatiques. Cette vulnérabilité est commentée par la faiblesse de la disponibilité de la ressource en eau. Le groupe d'experts prévoit que les impactent des changements climatiques rendront encore plus sérieux le problème de la limitation à court terme des niveaux de précipitation dans la région.

Les changements climatiques et leurs impacts sur les ressources en eau en Algérie

En outre, des analyses portées par le groupe d'experts, l'Agence Nationale des Ressources Hydrauliques (ANRH) a réalisé entre 2005 et 2009 une étude qui porte sur les indicateurs d'impact des changements climatiques sur les apports pluviométriques et sur la recharge des nappes phréatiques.

L'étude a démontré que la sécheresse qui persiste en Algérie depuis les années 1970 a réduit le potentiel en matière de ressources en eau dans la région du nord du pays. Ce dernier s'est expliqué par une réduction de la pluviométrie de l'ordre de 20 à 40 % respectivement dans la région de l'est à l'ouest du pays. Les pluies se caractérisent par une importante irrégularité spatiale et temporelle ce qui constitue une menace constante pour le remplissage des barrages et la recharge des nappes phréatiques (Ministère de l'Environnement et des Énergies Renouvelables, TCN&BUR1, 2019). Le déficit est estimé à 1.1 Milliard de m³, ce dernier constituera un défi majeur pour le pays, notamment, dans sa confrontation avec l'activité agricole et des objectifs à atteindre dans ce domaine. Toutefois, d'autres impacts plus larges sont à concevoir et à étudier, notamment, ceux qui concernent la perte de la biodiversité et la dégradation d'écosystèmes, des mouvements de populations, ainsi que, l'incidence sur la santé publique (Jean Feenstra, 2004, p84).

3. Les changements climatiques : facteur aggravant

Une modification accélérée du climat engendré par les changements climatiques serait inévitable sur le réchauffement du climat. Une situation dont résulteront des impacts significatifs soutenus, notamment, de ce qui est relation avec (Mohamed S, 2019).

- Des périodes de sécheresse chronique.
- Une intensification des vagues de chaleur ou de canicules qui auront de fortes incidences sur les domaines d'activité.
- Une baisse sévère de la pluviométrie.
- Une augmentation de la fréquence des événements climatiques extrêmes ; inondation, vague de froid.
- Une perturbation des zones côtières et des milieux marins.
- Une diminution de la qualité de l'eau.
- Une surexploitation des nappes phréatiques.
- La difficulté d'arbitrage entre groupes et activités de consommateurs

3.1. Les changements climatiques et leurs impacts sur les ressources en eau

3.1.1. Les impacts des changements climatiques sur les écoulements de surface

Les cycles de pénurie intense qu'a connus l'Algérie durant les 3 dernières décennies ont été provoqués par un déficit de la pluviométrie dramatique. Évaluée en moyenne à 30% durant toute cette période (et de 50% durant les années 2001 et 2002), cette dernière a eu un impact négatif sur les régimes d'écoulement d'eau (PNUD, 2016) ce qui ya entraîné de graves préjudices sur la disponibilité de l'eau de surface en quantité suffisante pour la satisfaction des besoins des populations et de l'activité économique.

Les changements climatiques et leurs impacts sur les ressources en eau en Algérie

Tableau n°3: Apports en eau en période humide et période sèche par région hydrographique

Régions hydrographiques	Apport (m)	Apport Mm ³ /an	Taux de réduction
-Oranie Chott Chergui	385	265	31%
-Cheliff Zahrez	1.650	1.155	30%
-Algérois Hodna Soummam	4.290	2.634	39%
-Constantinois Seybouse Mellegue	4.985	4.137	17%
-Sahara	620	440	29%
TOTAL	11.930	8.631	28%

Source : Ministère des ressources en eau : « Synthèse de l'étude du PNE », SOFRECO en groupement avec : Grontmij/Carl - Bro – Progress – OIEau, juillet 2011.

Ce tableau résume de manière très claire les déficits en ressources en eau en comparaison avec les deux périodes soulignées, en effet, les cinq bassins hydrographiques qui composent l'ensemble du pays préconisent d'un déficit qui s'établit au-dessus des 29% en période de sécheresse. Toutefois, ces réductions ne sont pas sans incidences sur la disponibilité de l'eau pour l'AEP et les activités agricoles et industrielles.

L'estimation des incidences dues aux changements climatiques sur les ressources en eau, est de l'ordre de 1.1 milliard de m³/ans et ce à l'horizon de 2022, par ailleurs, dans le cas d'un scénario à haut risque de sécheresse ce taux avoisinera le 1.9 milliard de m³/an. En conclusion dans le cadre des impacts des changements climatiques les volumes d'eau mobilisable seront soit à la limite des besoins du pays ou soit inférieurs aux besoins du pays.

3.1.2. Les changements climatiques et les barrages

Le manque d'écoulements des eaux de surface est parmi les principales causes qui affecteront les retenues d'eau. Effectivement cette baisse de retenue est due à deux principaux facteurs, le premier est lié à l'activité de stockage elle-même, elle est causée par l'envasement des barrages une réduction de capacité de stockage des barrages estimés aux à l'entour de 2% à 3% chaque année (Boualem Remini, 2005, p38). Le deuxième facteur se rapporte à des considérations climatiques qui portent sur une diminution des ruissellements, en effet, la diminution systématique de ruissellement des eaux de surface provoqué par les irrégularités des régimes de pluviométrie hivernale contribue largement à la faiblesse du remplissage des barrages (Azzedine Mebarki, 2009, p29). Au début de la saison estivale de 2021 le taux de remplissage des barrages au niveau national est estimé à l'ordre de 44.60 % selon le ministre chargé des ressources en eau sur les ondes de la radio nationale. Pour le ministre ce faible taux de remplissage est dû essentiellement à la faiblesse des pluies qu'a connue le pays tout au long de cette année.

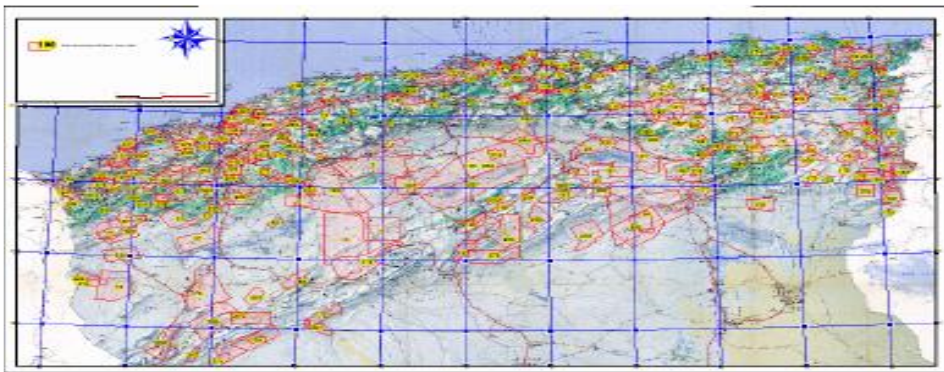
3.1.3. L'incidence des changements climatiques sur l'agriculture

Deux paramètres essentiels contrôlent la production végétale : la température et la pluie. Toutefois, les effets des changements climatiques provoquent une augmentation de la température et une baisse de la pluviométrie, ce qui rend intrinsèquement l'augmentation de l'évaporation du sol persistante. Ce dernier ne sera pas sans incidence sur la qualité des sols et de sa productivité, en effet, elle consentira à accentuer le degré de salinité présente dans les sols et provoquera par conséquent une dégradation plus accrue de ces derniers.

3.1.4. Les nappes phréatiques affectées par les CC

La baisse des pluies pousse à aller vers la surexploitation des nappes phréatiques, en période sèche le taux moyen d'utilisation des nappes phréatiques est de 79% dans la région Nord, il peut parfois atteindre et/ou dépasser les 90% dans certaines zones (Boualem Remini, op.cit, p61), cette pression exercée sur une multitude de nappes à entraîner à la fois ; dans certains cas la chute des niveaux des nappes à proportion alarmante et critique $\geq$ à 120 mètres de profondeur dans certaines localisations ainsi qu'une réduction du renouvellement des nappes aquifères (Rachid, T, 2013, p26) et dans d'autre cas, une minéralisation des zones non saturées, notamment, dans les aquifères profond situés dans les régions Semi-arides à l'image du plateau d'Oran et les hautes Plaines occidentales. Dans le Nord du pays, la région côtière subit une baisse des niveaux de pression hydrostatique ce qui a d'ores et déjà entraîné et provoqué la pénétration d'eau de mer dans les réserves d'eau douce en particulier dans les aquifères côtières des régions de la Mitidja, d'Oran, de Terga et d'Annaba.

Carte n° 3: Densité des points géophysique de piquage d'eau



Source: Abdelmajid Dammak : « Regional consultation on the Groundwater Resources Governance in Arab States Region », Amman, October, 2012.

Ils sont globalement 50 000 points de piquage d'eau en exploitation dans la partie Nord du pays. Ils sont exploités à plus de 90% sur le total des points de pompage soit 1.9 milliard de m³/ans, beaucoup de nappes se trouvent en état de surexploitation.

Les impacts des changements climatiques sur la ressource en eau convergent tous vers la vulnérabilité de cette dernière. De ce fait, la mise en œuvre de mesures qui visent à faciliter l'adaptation appropriée à ces changements doit impérativement passer par un ajustement des pratiques afin de lutter et d'atténuer les facteurs modifiant le climat. Cependant, l'atténuation de ces impacts doit se faire en s'appuyant sur des niveaux complémentaires à savoir: réglementaire, technique et socio-économique.

3.2. La stratégie nationale en matière d'adaptation et d'atténuation aux CC

Au titre de la ratification de la CCNUCC l'Algérie s'est engagée en vue des articles 4 et 12 de la convention à : La réalisation de l'inventaire national des émissions de gaz à effet de serre, conformément au guide méthodologique du Groupe Intergouvernemental pour l'évolution du Climat (GIEC), mais aussi à l'élaboration du plan d'action nationale pour l'atténuation des émissions des gaz à effet de serre et l'adaptation pour limiter les effets des changements climatiques sur les ressources naturelles et le développement socioéconomique du pays.

Toutefois, ces efforts ont été encore renforcés par le projet ALG/98/G31. Financé dans le cadre des dispositions du Fonds Mondial de l'Environnement (FEM). Il visait à faciliter la mise en œuvre des Communications Nationales Initiale (MATE, CNI, 2001) sur les

changements climatiques. Ces communications fournissent des analyses passées sur le climat mais aussi offre une prospective de l'évolution climatique attendue aux horizons 2020 et 2030. Cependant les mesures de lutte et d'adaptation sont une stratégie transversale qui touche plusieurs secteurs dont celui des ressources en eau. Ces mesures se composent de trois niveaux ; technique, réglementaire, socio-économiques.

3.2.1. Niveau technique

Ce volet prévoit des ajustements concentrés sur deux approches : le premier est relatif à l'adaptation, le cas du secteur de la santé et de l'eau par exemple. Le deuxième est relatif à l'atténuation, comme c'est le cas du secteur des forêts et de l'agriculture (PNUD, op.cit, 2016). Les deux approches visent à opérer des modifications sur les pratiques et des comportements dans l'utilisation et la valorisation des ressources.

3.2.2. Niveau législatif et institutionnel

A ce niveau l'État intervient par la réglementation pour protéger les écosystèmes naturels et leurs revalorisations. Les efforts consentis sur ce niveau s'articulent autour de la promulgation de textes de lois, en particulier : -Loi relative à l'aménagement et au développement durable du territoire : qui porte dans son Art 4 : « *la protection et la valorisation des espaces et des ensembles écologiquement et économiquement sensibles*», (Loi n°01-20, 2001).

-Loi relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets: qui dans son Art 2 stipules : « *que la gestion, le contrôle et l'élimination des*

déchets reposent sur des principes, notamment, le traitement écologiquement rationnel des déchets», (Loi n°01-19 2001. J.O 77).

-Loi relative à la protection et à la valorisation du littoral: l'Art 10 de la présente loi stipule que « *l'occupation et l'utilisation des sols littoraux doivent préserver les espaces terrestres et marins remarquable ou nécessaire au maintien des équilibres* », (Loi n° 02-02, 2002. J.O 10).

-Loi relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable : l'Art 2 stipule que « *Prévenir toute forme de pollution ou nuisance causée à l'environnement en garantissant la sauvegarde de ses composantes*», (Loi n°03-10 du 2003. J.O 43).

-Loi relative à la protection des zones de montagne dans le cadre du développement durable, (Loi n° 04-03 2004. J.O 41).

-Loi relative à la promotion des énergies renouvelables dans le cadre du développement durable, (Loi n° 04-09, 2004).

-Loi relative à l'eau. Cette dernière porte sur la préservation des ressources en eau, notamment, dans son chapitre IV : « *sont interdits tous rejet, déversement, enfouissement, ou émission de tout types d'éléments susceptibles d'être polluant ou de nuire aux équilibres des écosystèmes naturels* », (Loi n° 05-12, 2005, J.O 60).

-Loi relative à la gestion à la protection et au développement des espaces verts, (Loi n° 2007-06, 2007. J.O 31).

Toutes ces lois sont promulguées dans les différents secteurs dont le seul objectif est de porter une vision commune sur la protection de l'environnement à la valorisation de l'utilisation des énergies renouvelable (SCN-CC, 2010, p109) mais aussi sur la lutte contre toutes formes de pollution des écosystèmes naturels.

3.2.3. Niveau socio-économique

Il est consacré par la création de l'observatoire national des changements climatiques (ANCC, 2015) une étape importante dans le schéma de lutte et d'adaptation aux changements climatiques. Ce niveau se veut comme une tentative de créer un équilibre entre le développement socio-économique du pays et la préservation de l'environnement et des écosystèmes. Par ailleurs, Ce dernier, n'est viable qu'avec le regroupement des différentes structures réglementaires, qui en les solidarissant et en les mutualisant laissent apparaître tout un ensemble d'institutions allant dans ce sens.

3.3. Les arrangements institutionnels

Ces arrangements ont été mis en place sur le plan politique afin d'intégrer les changements climatiques comme une composante de la politique environnementale nationale. En effet, du ministère des affaires étrangères à la création de l'Agence Nationales des changements climatiques (ANCC-2015) et au Comité National Climat de 2015, mais aussi la direction des changements climatiques au niveau du ministère de l'environnement et des énergies renouvelables en 2016. Par ailleurs, on observe aussi une prolifération de toute une batterie d'organisme public spécialisé sensible à la question des CC, on citera particulièrement :

- l'Observatoire National de l'Environnement et du Développement Durable (ONEDD) (Décret exécutif, n° 02-115, 2002).
- L'Agence Nationale des Déchets (AND 2002).
- Le Centre National des Technologies de Production plus Propres (CNTPP), (Décret exécutif, n°02-262, 2002)

- Le Centre National de développement des ressources biologiques (2003).
- Le Conseil intersectoriel de la maîtrise de l'énergie (CIME, 2005).
- L'Agence Nationale des Sciences de la Terre (ANST, 2006).
- Le Commissariat National du Littoral (CNL, 2004).
- Le Conservatoire national des formations à l'environnement (CNFE, 2002).

Il est important de souligner, que l'évaluation de l'efficacité et de la mutualisation de certaines de ces structures quant à leurs effets réels sur le terrain reste un effort assez méconnu.

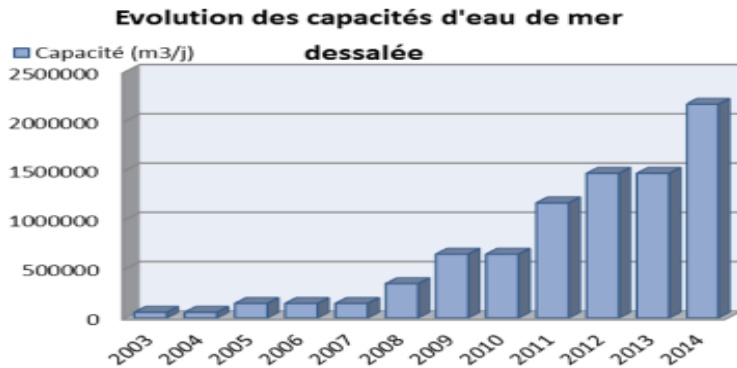
3.4. Les programmes d'adaptations du secteur de l'eau aux CC

Provoquée essentiellement par une faiblesse drastique de la pluviométrie. Des mesures qui ont trait à l'adaptation au changement climatique ont été prises depuis 2001. Le secteur de l'eau s'est appuyé essentiellement sur des mesures qui visent à la gestion de pénurie avec notamment des programmes d'urgence. Ces derniers renvoyaient clairement dans leur fondement à la prédominance de l'aspect de gestion de crise sectorielle de pénurie. Des programmes d'urgence ont été mis en œuvre un peu partout sur l'ensemble du territoire national. Ils envisageaient un revirement rapide de la situation de crise et de pénurie.

Le recours à la mobilisation des ressources en eau non conventionnelle à court terme a été l'unique stratégie envisagée suite à la quasi-absence de pluies saisonnières. Cet engouement des autorités semblait une solution viable pour la fourniture de l'eau aux populations et au tissu économique. Elle regroupe deux modes : le dessalement de l'eau de mer et la réutilisation des eaux usées.

3.4.1. Le dessalement d'eau de mer

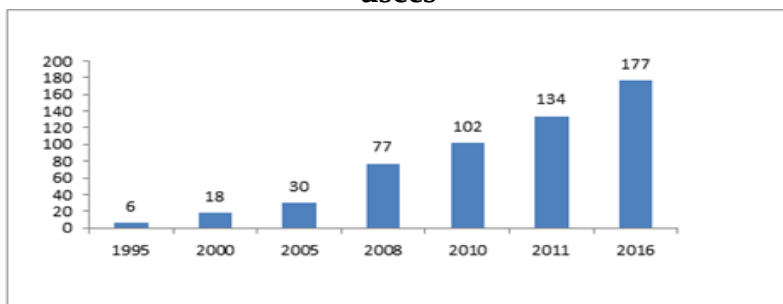
L'impact sévère de l'indisponibilité de l'eau dans plusieurs villes du pays à l'exemple, d'Annaba, de Skikda, d'Oran, de Mascara ainsi que d'Alger en 2002 a rendu quasiment impossible l'accès à l'eau pour les populations urbaines. Face à cette situation les autorités ont dû recourir à des opérations d'importations d'eau potable par bateau pour certaines des villes. Le programme du dessalement a été mis en œuvre en deux temps dès 2002: un premier programme, appelé programme d'urgence suite à la situation catastrophique qu'ont connue certaines villes dans la même période, et un deuxième programme, appelé programme structurant, qui est un programme de projection. Le programme d'urgence a été estimé à l'ordre de 115 millions de dollars dans le cadre du Plan de Spécial de Relance Economique (PSRE) de 2001. Ce dernier est composé de 21 stations de dessalement de type monobloc, d'une capacité de production de 57500 m³/j dé-localisables en fonction des situations locales. A l'exemple de la délocalisation de la station de Skikda 3 (Est) vers la localité de Bousfer à Oran (Ouest du pays). L'impact de ces installations a été d'un apport positif à la disponibilité de l'eau, notamment, à Alger et à Oran. Le programme structurant quant à lui se compose de 56 stations sur le long terme. Elles se déclineront sur les différents plans quinquennaux. Implantées en fonction de la rareté de la pluviométrie.

Figure n°1: L'évolution des capacités d'eau de mer dessalée

Source : Terra Massaoud : « La stratégie nationale des ressource en eau », Journée technique sur la gouvernance de l'eau en Algérie, Ecole Nationale Supérieure de Science Politique, 2013. Alger.

3.4.2. La réutilisation des eaux usées

La valorisation des eaux usées et leurs apports semblaient être une alternative viable. Cette technique consiste en la valorisation et la réutilisation des eaux usées après épuration. Sa priorité est la satisfaction des besoins non potables. Ces aménagements peuvent enregistrer un potentiel en eau supplémentaire et permanente pour le pays. Le volume des eaux usées rejetées susceptibles d'être traitées et réutilisées dans l'actuel des connaissances sont de 1.200 millions de m³/ans. Ce chiffre se verra doubler à l'horizon de 2030.

Figure n°2 : Évolution du nombre de station d'épurations des eaux usées

Les changements climatiques et leurs impacts sur les ressources en eau en Algérie

Source : Ministre des ressources en eau et de l'environnement site web :
<http://www.mree.gov.dz/eau/assainissement/?lang=fr>

Cependant, dans les années qui ont suivi la stratégie nationale en matière d'adaptation du secteur de l'eau aux changements climatiques s'est vue renforcée et valorisée depuis les années 2005 et ce suite à la promulgation de la nouvelle politique de l'eau. Cette dernière s'est inspirée de principes internationaux et a nécessité des investissements colossaux en matière de mobilisation des eaux. Le but de cette nouvelle la stratégie indique l'exigence d'adapter et de renforcer la résilience des milieux naturels et des infrastructures face aux changements climatiques afin d'assurer une durabilité de la ressource, de créer la dynamique de rééquilibrage territorial, une limitation des pertes des précipitations par ruissellement, une limitation des pertes sur réseaux, un aménagement des bassins versants pour maximiser la mobilisation des eaux, une gestion dynamique et adaptée en outil technologique et managérial, une réhabilitation des réseaux de distribution de l'eau, une valorisation des eaux conventionnelles non mobilisées à ce jour, un suivi rigoureux des prélèvements d'eau au niveau des nappes souterraines, une protection des eaux contre la pollution, une dépollution des systèmes hydriques et épurations des eaux usées avant rejet ainsi qu'un renforcement des systèmes de surveillance et de contrôle sur les ressources en eau et l'économie de l'eau par utilisation des techniques optimale d'irrigation à l'image du goutte-à-goutte. La protection des zones humides en tant que milieu vivant.

Conclusion

Le contexte climatique de l'Algérie reste soumis à un stress hydrique très significatif. De fortes températures et une baisse drastique des pluies exacerbent cette situation. L'examen des vulnérabilités de la ressource en eau face aux changements climatiques indique qu'il est impératif d'adapter et de renforcer la résilience des milieux naturels et des infrastructures afin d'y faire face.

Le processus d'adaptation à ces changements continue de constituer un défi immense pour le pays. En effet, avec l'approche de non-mutualisation sectorielle et la faiblesse des évaluations portant sur l'adoption d'approche intersectorielle, qui réoriente la planification des politiques publiques vers l'adaptation aux changements climatiques et qui intensifie la lutte contre la désertification ainsi que le contrôle aigu sur la ressource en eau rend ce processus d'adaptation du secteur de l'eau aux changements climatiques un fait qui peine à se réaliser.

Par conséquent, un effort particulier devrait être fait afin d'impulser et dépasser les situations de gestion basée sur la crise et la pénurie. Redynamiser le secteur de l'eau afin de lui permettre une adaptation rapide et sans plus tarder. Ce dernier doit passer impérativement par une mise à jour des mécanismes de gestion, d'atténuation et d'adaptation au changement climatique, mais aussi, rendre plus efficace les systèmes et les mécanismes existants de suivi et d'alerte de la sécheresse. C'est d'ailleurs dans ce sens qu'il nous semble urgent d'implémenter le plan national du climat (PNC) ainsi que le plan national de lutte contre la désertification (PNLCD) avec un Plan National de Sécheresse, vu la vulnérabilité de pays face à cette dernière.

Le plan Sécheresse sera sur la même trajectoire que le Conseil Supérieur de l'Eau (concertation), mais il présentera dans sa démarche l'objectif d'organiser la gestion quantitative de l'eau en situation de sécheresse, en prenant en compte les besoins respectifs des utilisateurs et du milieu, leur conciliation et leur priorisation afin d'anticiper les situations de pénurie en eau. Sa structuration pourrait se résumer en trois volets comme celui du PNC ou du PNLCD. Un premier volet, qui sera axé sur des outils particuliers qui permettront aux structures de l'Etat de se prémunir d'une vision commune face à un des aléas climatiques le plus intense. Un deuxième volet, sera porté sur des mesures et mécanismes rapides d'intervention pour la sécurisation de l'AEP pour les populations et enfin un troisième volet qui renforcera les dispositions qui traient à l'actualisation et au renouveau du plan sécheresse lui-même.

Bibliographie :**Publication :**

-Mohamed, N & Mohamed, K. A, (2015), Changements climatiques et ressources en eau en Algérie: vulnérabilité, impact et stratégie d'adaptation, *algerian journal of aride environment* vol. 5, n°1, juin, pp, 56-62.

Les changements climatiques et leurs impacts sur les ressources en eau en Algérie

- Tayeb, T, (2012), Instrument européenne de voisinage et de partenariat vers un système de partage d'information sur l'environnement et du développement durable-SEIS, Vienne, Autriche.
- INH, (2000), Colloque international sur le développement des ressources en eau : Algérie Protection et préservation des ressources en eau, Blida.
- Dalila, N & Boughani, A & Hirche, A, (2009), Interaction changement climatique, désertification en Algérie, Niamey.
- Azzedine M, (2008), Inégalité de la répartition de la ressource en eau », Colloque national : contexte hydrologique de l'Algérie, Blida.
- Azzedine M, (2009) Ressources en eau et aménagement en Algérie : Les bassins hydrographiques de l'Est, OPU, Ben Aknoun, Algérie.
- Abdallah, O, (2012) La politique nationale de l'eau en Algérie, 10ème Conférence Internationale sur la gestion et la préservation de l'eau, Istanbul, Turquie.
- Jean Feenstra, (2004), Mesures d'adaptation face aux changements climatiques en Algérie, Institut des Etudes Environnement d'Amsterdam, Pays-Bas.
- Boualem Remini, (2005), la problématique de l'eau en Algérie », 1^{ère} Edition, OPU, Algérie.
- Abdelmajid Dammak, (2012), Regional consultation on the Groundwater Resources Governance in Arab States Region, Amman.
- Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, (2001), Communication Nationale Initiale de l'Algérie à la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques.
- Rachid Taibi, (2013), Gestion concertée du système aquifères transfrontalier du Sahara septentrional-SASS », communication du Colloque national : sur la gestion de la ressource en eau en Algérie, Ecole Nationale Supérieure de Sciences Politiques, Alger.
- Terra Massaoud, (2013), La stratégie nationale des ressources en eau », Journée technique sur la gouvernance de l'eau en Algérie, Ecole Nationale Supérieure de Science Politique, Alger.

Rapports :

- Conseil National Economique et Social : « L'eau en Algérie : Le grand défi de demain », Alger, Mai 2000.
- CPDN- (2015), Contribution prévue déterminée au niveau national. Algérie

- Rapport de synthèse GIZ et MEER, (2007), Analyse de risque et de vulnérabilité au changement climatique en Algérie.
- Projet RAB/94/G31, (1998), Changements climatiques et ressources en eau dans les pays du Maghreb : Enjeux et perspectives, Alger.
- Nations Unies, (1992), CCNUCC, Art2.
- PNUD, (2009), La problématique du secteur de l'eau et impacts liés au climat en Algérie, Algérie.
- Mohamed, S, (2019), Plan national sécheresse Algérie : les lignes directrices en vue de son opérationnalisation.
- Système euro-méditerranéen d'information sur les savoir-faire dans le domaine de l'eau, (2005), Algérie : approvisionnement en eau et assainissement au niveau local.
- Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, (2010), Projet GEF/PNUD 00039149, Seconde Communication Nationale de l'Algérie sur les changements climatiques à la CCNUCC, Alger.
- Ministère de l'Environnement et des Énergies Renouvelables, (2019) élaboration de la Troisième Communication Nationale et du premier rapport biennal de l'Algérie auprès de la CCNUCC TCN&BUR1, Algérie.

Site web :

- PNUD Algérie, (2016), https://www.dz.undp.org/content/algeria/fr/home/our_focus.html, consulté le 09/09/2021.
- ANCC, (2015), <http://www.ancc.dz/missions.html>, consulté le 26/08/2021.
- <https://www.atlas-monde.net/afrique/algerie/>
- SEACO, (2005), l'or bleu du désert: http://seaaco.over-blog.com/pages/Lor_bleu_du_desert-8889487.html Vu le 15-08-2021.
- Ministre des ressources en eau et de l'environnement <http://www.mree.gov.dz/eau/assainissement/?lang=fr>

Suppléments :

- RADP, (2001), Loi n°01-20 du 12 relative à l'aménagement et au développement durable du territoire.
- RADP, (2001), Loi n°01-19 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets, J.O. n°77.
- RADP, (2002), Loi n°02-02 relative à la protection et à la valorisation du littoral. J.O. n°10.
- RADP, (2003) Loi n°03-10 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable. J.O. n°43.
- RADP, (2004), Loi n°04-03 relative à la protection des zones de montagnes dans le cadre du développement durable J.O. n°41.

Les changements climatiques et leurs impacts sur les ressources en eau en Algérie

- RADP, (2004), Loi n°04-09 relative à la promotion des énergies renouvelables dans le cadre du développement durable.
- RADP, (2005), Loi n°05-12 relative à l'eau, J.O. n°60.
- RADP, (2007), Loi n°2007-06 relative à la gestion, à la protection et au développement des espaces verts, J.O. n°31.
- RADP, (2002), Décret exécutif n°02-115 portant sur la création de l'Observatoire National de l'Environnement et du Développement Durable
- RADP, (2002), Décret exécutif n°02-262 pour la création du Centre National des Technologies de Production plus propre.