

## **MODULE HYDROGEOLOGIE DE L'ALGERIE**

### **1. CARACTERISTIQUES GEOGRAPHIQUES**

L'Algérie est le pays le plus étendu des pays Africains (2 381 741 km<sup>2</sup>). Il est constituée de deux ensembles régionaux qui relèvent de domaines morphologiques distincts :

- Le premier au Nord, compris entre la mer et l'Atlas saharien, appartient à la zone de formation «alpine» qui ceinture la Méditerranée depuis l'Europe du Sud jusqu'en Afrique du Nord.
- Le second, constitué des régions sahariennes, au sud de l'Atlas du même nom, fait partie de la vieille Afrique et forme un ensemble immense, rigide et monotone.

L'Algérie est un vaste pays caractérisé par un climat typique pour chaque région. Ainsi, l'Algérie du Nord est méditerranéenne dans sa presque totalité avec 1600 km de côtes, où s'installe un climat doux et pluvieux en hiver, chaud et sec en été. Quant à la région saharienne, elle se distingue par une aridité extrême, interrompue de temps à autre par des pluies exceptionnelles et imprévisibles. L'amplitude thermique, à la fois entre le jour et la nuit, est saisonnière et très importante dans ces régions. Elle a une incidence directe sur les activités agricoles et pastorales de l'homme.

### **2. GEOLOGIE DE L'ALGERIE**

L'Algérie est divisée en deux unités tectoniques majeures, séparées par la faille Sud atlasique:

- le nord de l'Algérie (domaine atlasique), qui a été fortement affecté par la tectonique alpine
- la plate-forme saharienne dans le sud de l'Algérie (domaine saharien), relativement stable et où l'impact de la tectonique est moins prononcé.

Le domaine nord atlasique est défini par les caractéristiques géologiques Ouest – Est suivantes :

- Au sud, la chaîne montagneuse de l'Atlas saharien d'origine alpine
- Au centre, les plate-formes, y compris la Meseta oranaise à l'Ouest et le Mole d'Ain Regada à l'Est
- Au nord, l'Atlas tellien, une zone complexe composée de nappes tectoniques mises en place pendant le Miocène. Des bassins sédimentaires néogènes tardifs, tels que le Chelif et le Hodna, se sont formés sur ces nappes tectoniques du Miocène.

Le domaine saharien, situé au sud des montagnes de l'Atlas, appartient au Craton nord-africain. Le sous-sol précambrien est totalement couvert en discordance dans une grande partie du domaine par les roches sédimentaire épaisses d'âge paléozoïque à mésozoïque, formées dans plusieurs bassins séparés par des zones hautes.

L'Algérie est divisée en deux unités tectoniques majeures, séparées par la faille Sud atlasique:

- le nord de l'Algérie (domaine atlasique), qui a été fortement affecté par la tectonique alpine
- la plate-forme saharienne dans le sud de l'Algérie (domaine saharien), relativement stable et où l'impact de la tectonique est moins prononcé.

Le domaine nord atlasique est défini par les caractéristiques géologiques Ouest – Est suivantes :

- Au sud, la chaîne montagneuse de l'Atlas saharien d'origine alpine
- Au centre, les plate-formes, y compris la Meseta oranaise à l'Ouest et le Mole d'Ain Regada à l'Est
- Au nord, l'Atlas tellien, une zone complexe composée de nappes tectoniques mises en place pendant le Miocène. Des bassins sédimentaires néogènes tardifs, tels que le Chelif et le Hodna, se sont formés sur ces nappes tectoniques du Miocène.

Le domaine saharien, situé au sud des montagnes de l'Atlas, appartient au Craton nord-africain. Le sous-sol précambrien est totalement couvert en discordance dans une grande partie du domaine par les roches sédimentaire épaisses d'âge paléozoïque à mésozoïque, formées dans plusieurs bassins séparés par des zones hautes.

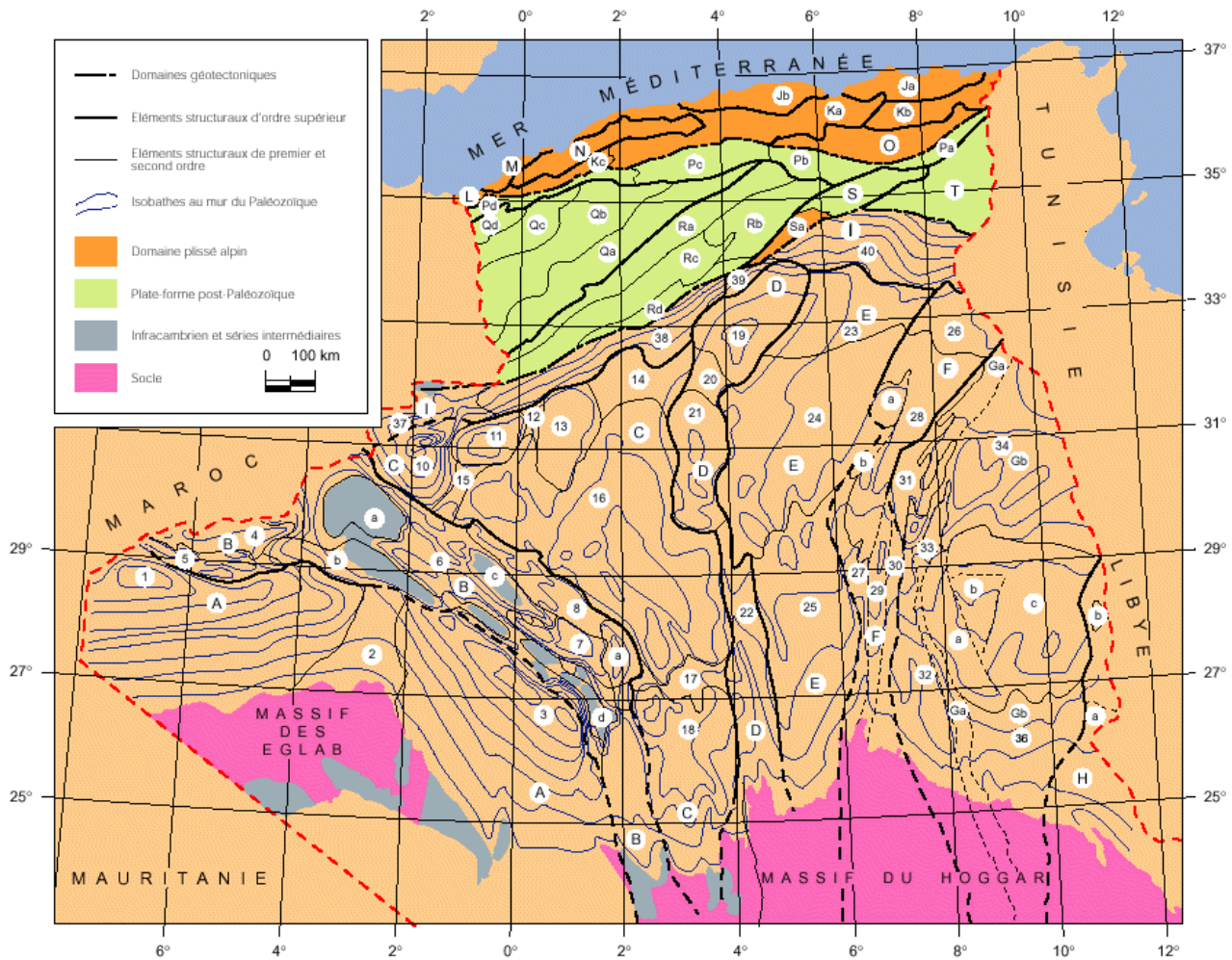


fig.1:Les unités structurales de l'Algérie

### 3. LES ENSEMBLES GEOCLIMATIQUES

L'Algérie dont la superficie est de 2 381 000 km<sup>2</sup>, de par son relief, sa morphologie et son climat impose une approche géo climatique qui subdivise son territoire en trois grands ensembles : l'ensemble tellien et littoral, les hauts plateaux et le Sahara. Dans le tableau qui suit, nous faisons un comparatif entre ces trois ensembles du point de vue climatique.

Zones infranationales	Précipitations (mm)	Température (° C)	Humidité (%)	Evapotranspiration (mm)
Ensemble Tellien et littoral	400 à 1000	Min 2 à Max 30 Moy 17,5	Moy 60 à 70	Min 30/40 Max 200/240
Ensemble hauts plateaux et steppe	150 à 350	Min -2 Max 38 Moy 19	Moy 15	Min 45 Max 250
Ensemble saharien	-100	Min -5 Max 50 Moy 19		1500 mm

Tableau 1 : Les trois ensembles géoclimatiques de l'Algérie

a) Ensemble tellien et littoral

Cet ensemble représente 4% du territoire. Il est composé d'un espace littoral d'une largeur de 80 à 180 Km sur une longueur de 1.200 Km et d'un chapelet de montagnes telliennes qui contiennent divers bassins et plaines intérieures riches. Cet ensemble dispose de 2,5 millions d'hectares de la surface agricole utile (SAU) nationale. Les 95 % des eaux de surface de l'ensemble du territoire qui y ruissellent et le relief particulièrement prononcé ont fait que c'est dans cet ensemble que sont construits la plupart des grands barrages et développés les grands périmètres irrigués.

Plus de 60% de la population totale y vit actuellement soit une densité de l'ordre de 233 hab./km<sup>2</sup>, alors qu'elle était de 169 hab./km<sup>2</sup> en 1977. Les plus grosses agglomérations urbaines y sont érigées et sont desservies en AEP pour la plupart par « les grands transferts d'eau » à partir des barrages. Cette densification se répercute sur l'activité agricole par une perte en surfaces de 250.000 ha dont 10.000 ha en irrigué.

b) Les hauts plateaux

Cet ensemble qui occupe 9% du territoire algérien est constitué par un large couloir limité au nord par les chaînes côtières de l'Atlas Tellien et au sud par la flexure sud atlasique. Cet ensemble comprend une succession de bassins endoréiques autour des chotts au potentiel hydraulique souterrain et de surface relativement limité. Cet ensemble recèle la majeure partie du patrimoine agricole avec 5 millions d'hectares (soit les 2/3 de la SAU totale).

Du point de vue climatique l'étage aride y prédomine à l'ouest et l'étage semi aride à l'est. Les précipitations y varient du nord au sud entre 400 et 200 mm. En été, un vent chaud et sec (sirocco ou chili) provenant du Sahara accentue les effets de la sécheresse. En hiver, les basses températures diurnes et nocturnes accompagnées de gel y affectent négativement les cultures.

c) L'ensemble saharien

Cet ensemble occupe les 87% du territoire algérien et se caractérise par les fortes amplitudes thermiques et l'aridité extrême de son climat. Les précipitations annuelles n'y excèdent pas 100 mm. Cet ensemble bénéficie toutefois, contrairement à la zone des hauts plateaux, de ressources hydrauliques importantes mais non renouvelables qui, comme pour les hydrocarbures ne sont exploitables que de manière minière et peuvent si des précautions

ne sont pas prises, induire des conséquences environnementales négatives pour les générations à venir. Les possibilités agricoles de ces régions restent, toutefois, très limitées du fait de la rareté des sols cultivables. Le phénomène de la salinisation des terres irriguées est très souvent observé au niveau des oasis.

#### **4. LES RESSOURCES EN EAU EN ALGERIE**

Les ressources en eaux sont de loin les plus vitales pour la croissance et le développement du Pays. Un ministère leur est dédié et une enveloppe budgétaire conséquente leur est consacrée. Ces ressources limitées subissent plusieurs pressions défavorables :

1. l'augmentation de la demande urbaine, agricole et industrielle,
2. la contrainte climatique qui impose une aridification plus grande,
3. la dégradation de la qualité des eaux de surface et souterraine,
4. les pertes d'eau dans les réseaux et souvent la surconsommation.

Les ressources en eau superficielles sont estimées à 12 milliards de m<sup>3</sup> et 2,4 milliards de m<sup>3</sup> en eau souterraine pour les régions nord du pays et 5 milliards de m<sup>3</sup> exploitables dans les régions sahariennes. La disponibilité moyenne en eau par habitant est de 600 m<sup>3</sup> /hab/an.

##### **4.1. Ressources renouvelables en eau douce :**

Les ressources en eau naturelle et renouvelable sont définies par les écoulements superficiels et souterrains formés ou entrant dans le territoire. Elles sont chiffrées sur la base des données hydrologiques, en se référant à une période assez longue pour que les valeurs moyennes utilisées puissent être considérées comme stables. Durant cette période, les faits observés ont enregistré la même tendance à la hausse et ont évolué progressivement. Les précipitations annuelles moyennes de cette décennie sont évaluées à 91 000 millions de m<sup>3</sup> dont 87,6% évaporées naturellement. Le volume restant des précipitations représente les flux internes auxquels s'ajoute l'apport externe d'eaux de surface et d'eaux souterraines pour donner la quantité d'eau douce renouvelée.

Les ressources hydriques disponibles et mobilisables en Algérie sont réparties à travers cinq régions hydrographiques illustrées dans la carte ci-dessous à savoir :

- Oranie Chott-Chergui,
- Chelif -Zahrez,
- Algerois - Hodna – Soummam,
- Constantinois - Seybouse – Mellegue et
- Sahara.

Pour rappel, le territoire national est découpé en cinq régions de bassins hydrographiques. Ce découpage s'inscrit dans la politique de gestion de l'eau. L'agence de bassin a pour objet de faciliter les actions d'intérêt commun à la région dans le domaine de l'eau. Elle anime tout le système régional d'informations sur l'eau et apporte un concours technique aux personnes publiques ou privées qui réalisent des opérations d'intérêt collectif.

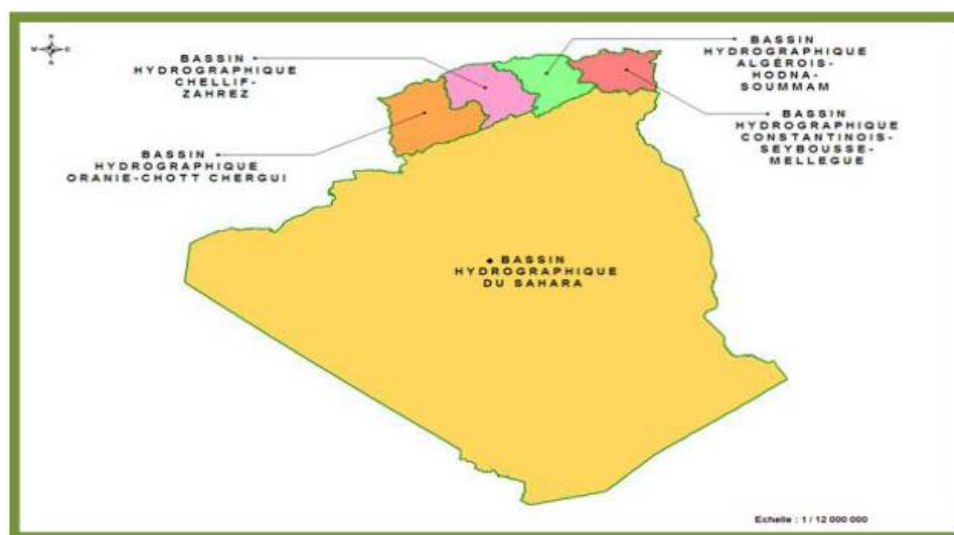
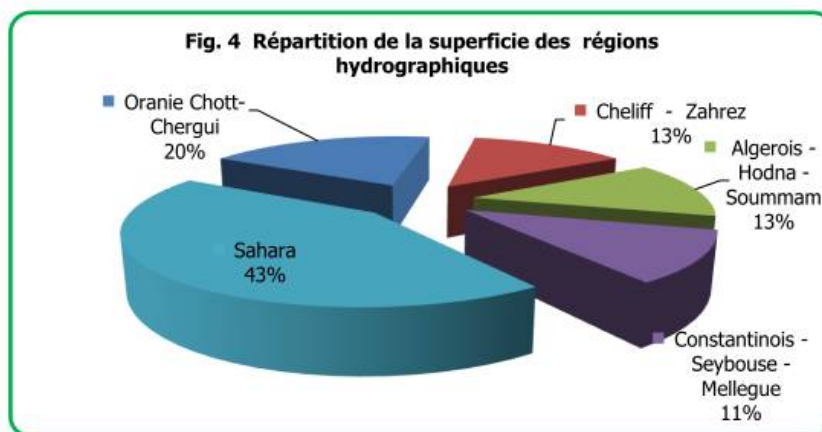


Fig. 3 Localisation des grands bassins hydrographiques de l'Algérie

#### 4.1.1. Ressources superficielles

La superficie totale des régions hydrographiques du pays est de 393 745 km<sup>2</sup> soit 16,5% de la superficie totale du pays. La région du Sahara détient 43% de la superficie totale des cinq régions dont 100 000 Km<sup>2</sup> monopolisés par le bassin versant du Sahara



Pour ce qui est de la région de l'Oranie Chott Chergui (20%), le plus grand bassin versant est le Haut Plateau Oranais, qui occupe 49 370 Km<sup>2</sup>. Concernant la région du Cheliff-Zahrez (13%), le bassin versant du Cheliff s'étend sur 43 750 Km<sup>2</sup>. La région hydrographique de l'Algérois ainsi que celle du Constantinois, occupent des superficies moins importantes avec respectivement 51 089 Km<sup>2</sup> (13%) et 44 219 Km<sup>2</sup> (11%).

Tableau n°1 : Potentialités

Région Hydrographique	Bassins versants	Superficie Km <sup>2</sup>	Apport (Hm <sup>3</sup> /an) Période globale	Apport (Hm <sup>3</sup> /an) Période sèche
Oranie Chott-Chergui	Côtiers Oranais	5 831	50	33
	Macta	14 389	-	966
	Tafna	7 245	335	232
	H.P.Oranais	49 370	-	140
Cheliff - Zahrez	Chéiff	43 750	1 540	1 078
	Zahrez	9 102	110	77
Algerois - Hodna - Soummam	Côtiers Algérois	11 972	2 850	1 536
	Isser	4 149	520	312
	Soummam	9 125	700	630
	Chott Hodna	25 843	220	156
Constantinois - Seybouse - Mellegue	Côtiers Constantinois	11 566	3 250	2 753
	Kébir Rhumel	8 815	910	700
	Medjerdah	7 785	240	220
	Seybouse	6 475	450	359
	H.P.Constantinois	9 578	135	105
Sahara	Sahara	100 000	320	200
	Chott Melrhir	68 750	300	240

Source : MRE

La mobilisation des ressources en eau a depuis l'indépendance été axée en premier lieu sur les ressources souterraines. L'accroissement rapide, de la demande en eau dans les secteurs de l'irrigation, de l'industrie ainsi que les besoins incompressibles de la population ont amené les pouvoirs publics à mobiliser de plus en plus les ressources superficielles. C'est ainsi que les efforts entrepris durant la décennie en cours, et notamment les cinq dernières années, ont permis d'enregistrer des améliorations sensibles.

Le secteur des ressources en eau a connu, la réalisation de nombreux projets ayant permis l'approvisionnement en eau des différentes régions du pays et contribué à l'irrigation de grandes superficies de terres agricoles. En effet, plusieurs barrages et transferts ont aidé à l'amélioration de l'alimentation en eau potable et de l'irrigation des terres agricoles.

L'année 2010 s'est distinguée par la réception de plusieurs barrages notamment celui de Kouidat Acerdoun, deuxième grand barrage du pays dont la capacité est estimée à 640 millions de M<sup>3</sup>. Il alimente toute la région du sud de la wilaya de Tizi-Ouzou et une partie de la wilaya de Bouira.

L'ensemble des barrages (y compris ceux réceptionnés en 2010) ont une capacité totale de stockage d'environ 7 milliards de m<sup>3</sup>. Cette capacité qui était de l'ordre de 4 milliards de M<sup>3</sup> en 2000, devra passer à 9 milliards de M<sup>3</sup> en 2014 selon les services du Ministère des Ressources en Eau (MRE).

En terme de transfert d'eau, de grands projets ont été réalisés particulièrement le projet de transfert Mostaganem-Arzew-Oran (MAO) qui a permis l'approvisionnement de la région oranaise.

#### **4.1.2. Ressources souterraines**

Les ressources en eau souterraine en Algérie sont subdivisées en deux domaines :

✓ **Domaine Nord** : L'histoire tectonique complexe a segmenté les principales unités géologiques du Mésozoïque au Cénozoïque, ce qui a donné lieu à un nombre important d'unités d'aquifères compartimentées relativement petites et spatialement limitées. Il existe trois principaux types d'aquifères:

- a) aquifères sédimentaires cénozoïques récents et quaternaires non consolidés dans la plaine côtière



- b) les aquifères de grès et de calcaire mésozoïques-cénozoïques dans les zones montagneuses.
- c) les aquifères alluviaux dans les vallées des rivières. Au niveau régional, les aquifères importants sont très fragmentés. Les aquifères les plus importants sont les aquifères du Hodna et Chott Chergui de l'Atlas Saharien et l'aquifère côtier de la Mitidja et Annaba-Bouteldja.

✓ **Domaine du Sud (Sahara) :** Cette zone couvre plus de 80% du pays et comprend le Système Aquifère du Sahara Septentrional (SASS), formé par le Continental Intercalaire inférieur et le Complexe Terminal supérieur, qui constitue l'un des plus grands aquifères du monde. Les eaux souterraines de cet aquifère sont généralement considérées comme des eaux fossiles (Moulla et al., 2012; OSS, 2003), et en raison des très faibles précipitations dans le Sahara (<100 mm / an), la recharge active de ces aquifères est extrêmement faible. L'exploitation des ressources en eaux souterraines du Sahara est donc généralement de type « minier », avec un déclin inexorable des ressources disponibles.

**4.1.2.1 .Types d'aquifères a travers le territoire :** Il existe plusieurs types d'aquifères et cela suivant leurs natures lithologiques et leurs porosités.

**a) Sédiments non consolidés: Récent-Quaternaire au Cénozoïque**

✓ Sédiments de la plaines côtières : contenus dans les dunes côtières, formés par des dépôts de sable avec une épaisseur et une étendue latérale très variables, généralement allant de 5 à 10 m d'épaisseur, mais pouvant atteindre jusqu'à 150 m d'épaisseur, par exemple à Bouteldja. La perméabilité moyenne est de  $10^{-4}$  to  $10^{-8}$  m/s et la transmissivité moyenne est de  $10^{-2}$  to  $10^{-3}$  m<sup>2</sup>/s. L'emmagasinement peut être de ~10%. La profondeur de la nappe est typiquement de 1 à 10 m.

La qualité de l'eau est généralement bonne, mais la perméabilité élevée de l'aquifère signifie que les eaux souterraines sont vulnérables à la pollution, et en particulier à l'intrusion saline. Une grande partie de la recharge provient des infiltrations directes de précipitations. Il existe une recharge annuelle active.

✓ Dépôts d'alluvions : Les dépôts alluviaux intra-montagneux (des wadis) forment des systèmes aquifères multicouches et complexes, caractérisés par une forte anisotropie verticale et horizontale. Les eaux souterraines existent parfois dans des lentilles de gravier presque isolées à l'intérieur de silt à faible perméabilité dominante. L'épaisseur moyenne des dépôts alluviaux à Djanet est de 15 m. Les couches de gravier isolées peuvent être captives, sinon les aquifères sont largement libres. La perméabilité moyenne est de  $10^{-4}$  à  $10^{-8}$  m/s et la transmissivité moyenne est de  $10^{-2}$  à  $10^{-3}$  m<sup>2</sup>/s. L'emménagement peut être de ~ 10%. Les débits dans le Hoggar varient de 15 à 63 l/s. La profondeur de la nappe est typiquement de 1 à 10 m.

La qualité de l'eau est généralement bonne, mais la perméabilité élevée des aquifères signifie que les eaux souterraines sont vulnérables à la pollution

Une partie de la recharge provient de l'infiltration directe des précipitations. Au Hoggar et à Djanet, la recharge survient principalement lors des inondations. Là où les aquifères recouvrent les aquifères karstiques, la recharge peut se produire par un flux ascendant de ces mêmes aquifères.

**b) Les Roches Ignées** : Les aquifères ignés existent à Zaccar, Djurdjura, Collo et l'Edough à l'Est, et dans le Hoggar plus au Sud. Les eaux souterraines traversent des fractures et des horizons érodés, et se déversent naturellement à travers des sources. Dans le Hoggar, les forages ont montré que les eaux souterraines se trouvent à une profondeur comprise entre 20 et 50 m. Les aquifères ont généralement une faible productivité.

Les totaux moyens des matières dissoutes (TDS) dans les eaux du Hoggar sont de 500 mg/l. Une importante recharge se produit dans les aquifères ignées du Nord.

**c) Sédimentaire - flux intergranulaire et de fracture**

✓ Grès et calcaires cénozoïques : Ce sont des Roches sédimentaires marines semi-consolidées avec une porosité relativement élevée dans laquelle les eaux souterraines sont stockées et s'écoulent à la fois à travers la matrice intergranulaire et les fractures.

✓ Calcaires du Jurassique et Crétacé - Domaine Nord (Atlas) : Ce sont des roches sédimentaires marines consolidées avec une porosité karstique relativement élevée, dans lesquelles les eaux souterraines sont stockées et s'écoulent principalement à travers des

fractures et des conduits karstiques. C'est souvent un aquifère hautement productif. Des débits de plus de 100 l/s sont observés au niveau du karst des Zibans; et beaucoup plus dans la formation Néritique de Constantine (900 l/s aux sources de Hamma, 400 l/s à Fourchi, 650 l/s à Boumerzoug). Dans certaines zones, il existe une grande décharge d'eau souterraine par l'intermédiaire de sources, par ex. à Zaccar (sources de Miliana), Djurdura, et son prolongement à Bejaia.

Les eaux thermales. Les eaux souterraines sont généralement de type bicarbonaté calcique ou sulfaté calcique. La recharge directe, principalement pendant des périodes de pluie exceptionnellement forte. Une partie de la recharge par flux horizontal provenant d'autres aquifères.

✓ Complexe Terminal (Crétacé supérieur au Cénozoïque) et Continental Intercalaire (Paléozoïque au Crétacé supérieur) - Domaine Sud / Saharien : Ces deux aquifères font partie intégrante du système transfrontalier de l'aquifère nord-saharien (SASS), également connu sous le nom de Système Aquifère du Sahara du Nord-Ouest (SASNO) (voir la section sur les aquifères transfrontaliers ci-dessous). Ceux-ci sont en grande partie enterrés profondément et peuvent avoir au moins 2000 m d'épaisseur. Une grande partie de l'aquifère est formée par des grès silicoclastiques; certaines parties sont karstiques; et il y a aussi des évaporites. C'est souvent un aquifère hautement productif. L'analyse des essais de pompage dans le Continental Intercalaire dans la région d'Adrar suggère des valeurs de conductivité hydraulique comprises entre  $3 \times 10^{-4}$  et  $3 \times 10^{-5}$  m/s.

Dans certaines parties, il y a une décharge d'eaux souterraines par des sources; Dans d'autres domaines, il n'y a pas de sorties identifiées, par ex. le Setifien au sud. Le Continental Intercalaire a été exploité pendant des siècles autour de ses berges dans le Sahara par Foggaras (galeries d'eau).

La ressource en eaux souterraines est généralement considérée comme «fossile» - plusieurs milliers d'années - et dans certaines zones connues, elles sont surexploitées, avec une baisse du niveau des eaux souterraines (Moulla, 2012).

La qualité de l'eau varie de bonne, avec des minéralisations relativement faibles, à très faibles. Dans certaines régions, les eaux souterraines du Complexe Terminal ont des taux de salinité entre 4 et 9 g/l (FAO, 2009). Les eaux souterraines du Continental Intercalaire peuvent être chaudes - entre 45 et 65°C.

La recharge est minime, en raison de l'enfouissement généralement profond des aquifères et du climat aride. Des petites quantités de recharges proviennent de précipitations épisodiques où les aquifères se répandent à la surface du sol.

✓ Grès du Cambrien au Dévonien : Rencontré dans le sud de l'Algérie dans des zones relativement restreintes, dans le Hoggar et au Tassili. Ils ont une porosité élevée. Exploités à Djanet par des forages à une profondeur moyenne de 400 m. Les débits de forages sont de 20 à 30 l/s à Djanet et 5 l/s au Tassili.

**d) Socle** : L'érosion des roches du socle crée une perméabilité améliorée et des aquifères locaux d'étendue spatiale limitée, capables de fournir de faibles débits au fond des puits peu profonds. La recharge est faible, au cours des précipitations épisodiques.

#### **4.1.2. 2. Etat des eaux souterraines**

a) *Quantité d'eau souterraine* : Le potentiel des eaux souterraines exploitables disponibles a été estimé à 123 unités hydrogéologiques différentes par l'Agence Nationale des Ressources Hydrauliques (ANRH). Le potentiel exploitable d'eau souterraine total disponible est estimé à environ 2,7 milliards de m<sup>3</sup> dans la région nord de l'Atlas et à 5 milliards de m<sup>3</sup> dans la région du sud du Sahara.

Certains aquifères situés en aval des barrages sont privés de recharge.

b) **Qualité des eaux souterraines** :Le Plan National de l'Eau de l'ABH, Mission 5, visait à accroître les connaissances sur la qualité de l'eau. Des analyses de la qualité de l'eau se sont concentrées sur des éléments physico-chimiques sélectionnés, y compris la température, la conductivité, les chlorures et les sulfates, ainsi que sur les polluants organiques et minéraux, y compris l'azote et le phosphore. Les résultats ont montré que les eaux souterraines sont souvent dures, avec une conductivité élevée et des minéralisations importantes, en particulier les sulfates. La conductivité élevée, ou la salinité, est influencée dans certains endroits par la lithologie et la minéralogie de l'aquifère, mais aussi par les précipitations et l'évaporation élevée dans les zones arides et semi-arides et, dans certains cas, par la surexploitation des aquifères. Certains aquifères côtiers ont subi des intrusions par l'eau de mer - comme l'aquifère d'Alger, les aquifères alluviaux du Bas Sebaou et les aquifères côtiers de la région d'Annaba-Bouteldja. La salinisation des aquifères se produit également à proximité des lacs salins, comme dans les Chott.

L'identification de la pollution anthropogénique des eaux souterraines se produit principalement dans les aquifères côtiers, qui caractérisent les zones fortement urbanisées et où de faibles teneurs en oxygène dissous dans les eaux souterraines sont notés. Malgré l'agriculture intensive, les concentrations en nitrates dans les eaux souterraines restent généralement inférieures aux valeurs acceptables.

c) Interaction entre les eaux souterraines et de surface :La plupart des oueds permanents sont soutenus par les eaux souterraines en période sèche. Il existe des zones humides dépendantes des eaux souterraines dans la région d'El Tarf et Benazzouz.

d) *Utilisation des eaux souterraines* : Il ya plusieurs d'estimations différentes des prélèvements d'eau souterraine pour différentes utilisations en Algérie. Le volume d'eau souterraine prélevé pour l'agriculture et l'industrie est examiné chaque année, mais il existe une incertitude considérable, car les données sont dispersées et souvent contradictoires.

L'estimation des prélèvements d'eau souterraine de toutes les sources à travers le pays est de 4,3 milliards de m<sup>3</sup> / an. Dans la région du nord de l'Atlas, le Plan National de l'Eau (Ministère des Ressources en Eau, 2010) estime que 1,8 milliard de m<sup>3</sup> d'eau souterraine sont utilisés chaque année.

#### **4.1.2. 3. Gestion des eaux souterraines**

Au niveau national, le Ministère des Ressources en Eau (MRE) est responsable du suivi, de la coordination et de la préparation de la législation concernant la gouvernance des eaux souterraines.

L'Agence Nationale des Ressources Hydrauliques (ANRH) est responsable de l'exploration, de l'évaluation et de la protection des ressources en eaux souterraines. L'ANRH est également responsable de la surveillance des eaux souterraines (voir ci-dessous).

L'Agence Nationale de Gestion Intégrée des Ressources en Eau (AGIRE) et les Agences des Bassins Hydrographiques (ABH) sont responsables de la gestion globale des ressources en eau. L'ABH divise le pays en cinq unités hydrographiques naturelles: Oranie-Chott Chergui; Cheliff-Zahrez; Algérois-Hodna-Soumam; Constantinois-Seybouse-Mellègue; et Sahara. Ces unités sont au centre des consultations et des actions sur la gestion intégrée des ressources en eau.

L'Algérienne des Eaux (ADE) est responsable de l'exploitation des eaux souterraines pour l'eau potable.

L'Office National de l'Irrigation et du Drainage (ONID) est responsable de l'exploitation des eaux souterraines pour l'irrigation.

Au niveau régional, les organisations de gestion des eaux souterraines comprennent les comités de bassin des cinq divisions des Agences des Bassins Hydrographiques (ABH); les organes consultatifs créés pour consultation avec les représentants de l'État; et les autorités locales et les utilisateurs. Tous ces éléments interagissent pour discuter et formuler des opinions sur des questions liées à l'eau à l'échelle du bassin fluvial.

Au niveau local, les organismes de gestion des eaux souterraines comprennent les directions des ressources en eau des *wilayas* (départements), qui sont responsables dans leurs juridictions de délivrer des permis de forage, de comptabiliser les débits d'eaux souterraines, et de surveiller et faciliter les activités. police de l'eau.

#### **4.1.2. 4.Législation sur les eaux souterraines**

La loi 05-12 du 4 août 2005 sur l'eau couvre la protection et la conservation des ressources en eaux souterraines en établissant:

- Les périmètres de protection quantitatifs, dans lesquels les nouveaux puits, les forages ou les modifications des installations existantes sont interdits, afin d'augmenter les taux prélevés
- Les périmètres de protection qualitative, dans lesquels toutes les activités industrielles peuvent être réglementées, interdites ou soumises à des mesures spéciales de contrôle, de restriction ou d'interdiction. Ces activités comprennent notamment:
  - l'installation de conduites d'eau
  - les réservoirs pour l'élimination des hydrocarbures
  - les stations-services de distribution de carburant

- toute construction industrielle
- l'élimination des déchets de toute nature
- l'épandage de fumier
- l'élimination des produits et matériaux susceptibles d'affecter la qualité de l'eau.

Cette législation est mise en œuvre en relation avec les périmètres de protection identifiés.

#### **4.1.2. 5. Surveillance des eaux souterraines**

L'Agence Nationale des Ressources Hydrauliques (ANRH) et les Agences des Bassins Hydrographiques (ABH) sont responsables de la surveillance de la qualité et de la quantité d'eau souterraine au niveau national et de la collecte, le traitement et la mise à jour des informations sur les ressources en eau.

L'ANRH maintient un réseau piézométrique national de surveillance des eaux souterraines. Ce réseau piézométrique est constitué de 500 points d'observation. Les campagnes et les analyses de mesures piézométriques se déroulent en deux campagnes annuelles (de hautes eaux et de basses eaux). Les données sont publiées dans des tableaux et des cartes et stockées dans différentes bases de données mesurées et observées: 110 000 fichiers de points d'eau (pour forages, puits et sources) sont inventoriés et archivés.

L'ANRH gère également un réseau national de surveillance de la qualité des eaux souterraines avec 550 points de surveillance. Ceux-ci sont échantillonnés une fois chaque 3 mois pour l'analyse physico-chimique, y compris la conductivité et les éléments azotés, et deux fois par an pour les métaux lourds. Les échantillons d'eau sont envoyés pour des analyses physico-chimiques, bactériologiques et hydro-biologiques dans un laboratoire central ou six laboratoires régionaux, qui ont une capacité annuelle de 40,000 échantillons d'eau (et 5000 échantillons de sol). Les données analysées sont stockées dans une base de données



nationale de la qualité de l'eau, "SIQUEAU", qui contient des informations provenant de tous les réseaux d'observation et de mesure de l'eau.

#### **4.1.2. 6. Les aquifères transfrontaliers**

Les aquifères transfrontaliers suivants sont partagés avec les pays répertoriés:

- Système aquifère du Sahara septentrional (SASS), également connu sous le nom de Système Aquifère du Sahara du Nord (NWSAS): Algérie, Tunisie, Libye
- Bassin de Taoudéni: Algérie, Mali, Mauritanie
- Aquifère Air Cristalline: Algérie, Mali, Niger
- Bassin Tin-Séririne: Algérie, Niger
- Bassin d'Errachidia: Algérie, Maroc

NWSAS / SASS est géré par un mécanisme permanent de consultation tripartite organisé par l'Observatoire du Sahara et du Sahel (Observatoire du Sahara et du Sahel) (OSS). L'objectif principal est de coordonner la gestion conjointe des ressources en eau dans le NWSAS / SASS grâce à la poursuite des travaux afin d'améliorer la compréhension du système et son exploitation. Cela se fait par un comité de pilotage composé des structures nationales chargées des ressources en eau dans chacun des trois pays, qui agissent en tant que points focaux nationaux; Une unité de coordination est gérée et hébergée par l'OSS; Et un comité scientifique temporaire est réuni pour l'évaluation et l'orientation scientifique.

Les activités et les résultats du mécanisme de consultation comprennent:

- gérer et mettre à jour les outils développés par le projet «NWSAS», y compris le modèle NWSAS
- établir et maintenir des réseaux d'observation
- analyser et valider les données concernant la ressource
- développer des bases de données sur les utilisations socioéconomiques de l'eau

- identifier et publier des indicateurs concernant Les ressources et ses utilisations
- la promotion et l'exécution d'études et de recherches menées en partenariat, et
- l'élaboration et la mise en œuvre de programmes de formation et d'amélioration.