

**Cours S 02 : RESEAU HYDROGRAPHIQUE ET ESPACES SPECIFIQUES****1/ Le réseau hydrographique et les ressources en eau**

L'accès durable à l'eau est une préoccupation essentielle qui concerne tous les pays du bassin méditerranéen. L'eau constitue un élément vital et fondamental qui conditionne les établissements humains dans leur quotidien à la fois sur le plan social et économique. Sa disponibilité dépend aussi bien de questions objectives et naturelles que de problèmes de gestion de cette ressource rare.

**1-1 Caractéristiques générales :**

Il ya 17 bassins versants majeurs en Algérie. Les précipitations faibles signifient que la majorité des oueds dans les régions montagneuses et désertiques de l'Algérie sont éphémères et ne s'écoulent qu'après de fortes précipitations. Seuls quelques oueds de la région côtière du nord sont pérennes, coulant toute l'année. Au sud les oueds coulent vers des dépressions internes fermées tels les chotts ou sebkhas qui sont soumis à des taux d'évaporation élevés.

L'oued Chélif est le plus long fleuve d'Algérie, qui coule sur 700 km depuis sa source dans l'Atlas saharien jusqu'à son embouchure dans la mer méditerranée.

Le potentiel des eaux souterraines exploitables disponibles a été estimé à 123 unités hydrogéologiques différentes par l'agence nationale des ressources hydriques (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.

On estime que les eaux souterraines fournissent 63 % de la demande totale en eau dans la région du nord Atlas et 96 % de la demande en eau dans la région du Sud.

L'irrigation est le plus gros utilisateur d'eau souterraine. En 2012, 69 % de la superficie équipée pour l'irrigation était destinée à être irriguée par les eaux souterraines.

Parmi ceux-ci l'irrigation par forage comprenait 41 %, les puits 26 % et les sources 2 %.

L'agriculture en irriguée fournit 40 % de la production agricole nationale.

En effet, 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.

#### **A- 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 d 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
- Sahara.

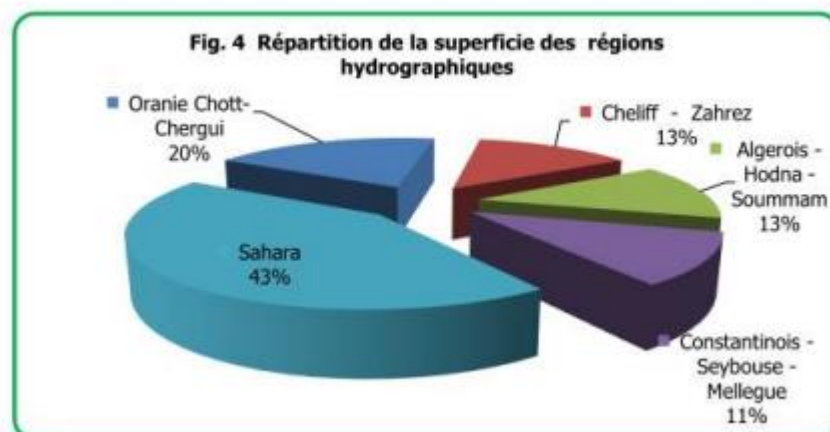
Pour rappel, le territoire national est découpé en cinq régions de bassins hydrographiques. Ce découpage s'inscrit dans la politique de gestion de l'eau. L'agence de bassin a pour objet de faciliter les actions d'intérêt commun à la région dans le domaine de l'eau. Elle anime tout le système régional 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

### B- 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%).



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.

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                | Côtiens 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          | Côtiens 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 | Côtiens 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

Acti  
A n n e

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 M3. 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 M3

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.

### C 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.

#### ✓ 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.

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.

#### ✓ **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.

#### ✓ **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.

#### ✓ **Les contraintes :**

- Les retards accumulés durant les décennies 80 et 90 pour ajuster l'offre à la demande en eau. En effet, le ratio ressources en eau par habitant par an qui était de 1500 m<sup>3</sup> en 1962, n'était plus que de 720 m<sup>3</sup> en 1990, de 630 m<sup>3</sup> en 1998 et de 500 m<sup>3</sup> aujourd'hui.
- Les contraintes physiques liées au relief et à la morphologie du territoire national ;
- La baisse de la pluviométrie depuis 03 décennies avec un pic de sécheresse en 2001/2002 ;

- Le phénomène de désertification des sols qui accentue la menace de sécheresse (Évapotranspiration) en particulier dans l'ouest algérien ;
- La croissance de la demande en eau (multipliée par 04 en quarante ans) notamment dans le nord du pays et dans les zones urbaines.

Cette situation pourrait être amplifiée par les effets du changement climatique