**CHAPITRE I : Etat de la ressource en eau en Algérie.**

**I. 1. Introduction :**

Les ressources en eau en Algérie se devisent en deux ; conventionnelles (eaux de surface et souterraines) et non conventionnelles (eaux dessalées et épurées). Dans ce chapitre on va focaliser sur ces deux types ainsi que les potentialité de chacun d'eux dans notre pays.

**I. 2. Les eaux conventionnelles :**

Les ressources en eau de notre pays en terme de potentialités en eau sont estimées à 18 milliards de m3/an répartis comme suit :

- 12,5 milliards de m3/an dans les régions Nord dont 10 milliards en écoulements superficiels et 2,5 milliards en ressources souterraines (renouvelables).

- 5,5 milliards de m3/an dans les régions sahariennes dont 0,5 milliard en écoulements superficiels et 5 milliards en ressources souterraines (fossiles).

Il est à noter que les eaux conventionnelles englobes les eaux superficielles et souterraines.

**I. 2. 1. Les eaux de surface :**

Les eaux de surface ont pour origines soit les eaux souterraines (par une résurgence, source), soit les eaux de ruissellements. Ces eaux se regroupent en cours d'eau et sont caractérisées par une surface libre, surface de contact entre l'eau et l'atmosphère, toujours en mouvement, avec une vitesse variable.

Les eaux de surface peuvent se retrouver stockées dans des réservoirs naturels (lacs) ou artificiels (barrages), de profondeur variable. La surface d'échange se retrouve alors quasiment immobile.

La composition des eaux de surface est extrêmement variable, liée à la nature des terrains traversés et aux échanges eau/atmosphère (les eaux se chargeant en gaz dissous : oxygène, CO2, azote…). Il faut noter :

* présence d'oxygène dissous
* concentration importante en matière en suspension
* présence de matières organiques
* présence de plancton
* variations journalières ou saisonnières (température, fonte des neiges, chute de feuilles…)

De par l'influence de tous ces paramètres, les eaux de surface sont rarement potables sans traitement. Elles sont généralement polluées bactériologiquement et présentent éventuellement plusieurs pollutions :

* d'origine urbaine (rejet de station d'épuration)
* d'origine industrielle (solvants, hydrocarbures, produits de synthèse, métaux lourds, produits toxiques, …)
* d'origine agricole (pesticides, herbicides, nitrates, rejets organiques, …)

**I. 2. 1. 1. Le potentiel hydrique superficiel :**

**a. Les oueds :**

Les ressources en eau de surface proviennent en quasi-totalité des oueds et ses principaux affluents, qui sont alimentés principalement par les eaux pluviales.

Sur l'ensemble d’un bassin versant, les apports en eau de surface des oueds et ses affluents traduisent un volume d’eau considérable.

Le tableau suivant contient les principaux oueds de l'Algérie du nord :

**Tableau 1 : Les principaux Oueds exoréiques de l'Algérie du Nord et leurs apports annuels (Boudjadja A. et al 2003).**

|  |  |
| --- | --- |
| **Principaux oueds** | **Apport moyen 109 m3/an** |
| Oued Chlef, Oued Kebir et Oued Rhumel | 2,250 |
| Oued Seybouse, Oued Sebaou, Oued Soummam, Oued El Kebir Est, Oued IsserOued Djendjen, Oued Tafna, Oued Sidi Khelifa, Oued Kebir Ouest, Oued MactaOued Agrioun, Oued El Hor, Oued Mazafran, Oued Guebli, Oued Kissir, Oued DrassOued Damous, Oued Saf Saf, Oued El Arab, Oued El Ksob, Oued Hamiz, Oued Krani, Oued Nador, Oued Sebt, Oued El Hachem.Oued Messeloum, Oued Boudouaou, Oued Acif Taida, Oued El Hai, Oued El Abid. | 6 |
| Oued Ibahrissen, Oued Sikkek, Oued Allalah, Oued Chemoura. | 0,700 |
| Autres oueds de moindre importance | 2,340 |
| **Total** | **11,29** |

**b. Lacs :**

Un lac  est défini comme un plan d’eau continental séparé de la mer, dominé par son bassin d’alimentation et développant son caractère propre.

**c. Les barrages :**

Un barrage est un [ouvrage d'art](http://fr.wikipedia.org/wiki/Ouvrage_d%27art) construit en travers d'un [cours d'eau](http://fr.wikipedia.org/wiki/Cours_d%27eau) et destiné à réguler le débit du cours d'eau et à en stocker l'eau pour différents usages tels que : contrôle des crues, irrigation, industrie, hydroélectricité, pisciculture, réserve d'eau potable, etc.

Afin de développer la capacité de retenue des eaux de surface, de nombreux ouvrages ont été construits. Alors qu’en 1962, il n’existait que treize barrages permettant de stocker 450 millions de m3 d’eau destinée essentiellement à l’irrigation des plaines agricoles de l’Ouest du pays, en 2013 on en dénombre 70 pour une capacité globale de 7,3 milliards de m3 d’eau. Si les constructions en cours se déroulent comme prévues, ils devraient être 84 en 2016, pour une capacité de stockage évaluée à 8,4 milliards de m3.

La stratégie au niveau national est d’interconnecter les ouvrages de stockage en systèmes régionaux : ainsi, en s’intégrant dans un système, les barrages de Kedarra, Taksebt et Koudiat Acerdoun desservent Alger, Boumerdes et Tizi-Ouzou ; le réseau MAO – Mostaganem-Arzew-Oran – interconnecte les barrages et les unités de dessalement en vue d’approvisionner en eau les centres urbains du Nord-Ouest de l’Oranie.

**d. Les retenues collinaires :**

Les retenues collinaires sont des ouvrages de stockage de l'eau. Elles peuvent être assimilées à des micro-[barrages](http://fr.wikipedia.org/wiki/Barrage). L’ouvrage, constitué d’une digue en terre, permet de retenir l’eau dans un [talweg](http://fr.wikipedia.org/wiki/Talweg) et de stocker une part des écoulements d'eaux. Ces eaux sont utilisées ensuite dans les domaines de l'irrigation, la lute contre les incendies, les loisirs, la pisciculture et l’eau potable.

Ces petits barrages permettent d’accroître les ressources en eau disponibles au cours de l'année.

Le parc des retenues collinaires compte en 2013, 445 ouvrages à travers le territoire national. Celles-ci permettent de stocker les eaux de surface et de ruissellement et sont un investissement peu coûteux par rapport aux barrages. La preuve du potentiel et de l’efficacité de ces ouvrages, notamment dans un environnement difficile, apparaît dans la mise en œuvre de six projets lancés en 2002 dans les zones arides et semi-arides de M’Sila (Bounesroune et Ced Fella), Djelfa (Hadjia et Toughoursène) et Oum El Bouaghi (Hammimet et Ourkis). Le plan quinquennal 2010-2014 prévoit, la réalisation de 137 nouvelles retenues collinaires.

**I. 2. 2. Les eaux souterraines :**

Les eaux souterraines sont contenues dans des [aquifères](http://fr.wikipedia.org/wiki/Aquif%C3%A8re) de natures très variées, définies par la porosité et la structure du terrain. Ces paramètres déterminent le type de [nappe](http://fr.wikipedia.org/wiki/Nappe_d%27eau_souterraine) et le mode de circulation de l'eau.

La nature géologique du terrain a une influence déterminante sur la composition chimique de l'eau. À chaque instant s'établit un équilibre entre la composition du terrain et celle de l'eau.

* Les terrains sablonneux ou granitiques fournissent des eaux acides et peu minéralisées.
* Les terrains calcaires fournissent des eaux calciques, minéralisées et incrustantes.

Les eaux souterraines ont longtemps été synonymes d'eau propre, répondant naturellement aux normes de potabilité. Ces eaux sont moins sensibles aux pollutions accidentelles.

Les nappes libres sont plus sensibles, étant alimentées par l'infiltration des eaux de surfaces, que les nappes captives, séparées par une couche imperméable. Les plus sensibles sont les nappes alluviales, directement influencées par la qualité de l'eau de la rivière.

Lorsqu'une ressource souterraine a été polluée, il est difficile de récupérer la pureté d'origine. Les polluants ayant contaminés l'eau mais également le terrain environnant (fixation et adsorption sur les roches et minéraux du sous sols).

Suivant le terrain d'origine, les eaux souterraines peuvent contenir des éléments dépassant les normes de potabilité. Notamment du [fer](http://fr.wikipedia.org/wiki/Fer), du [manganèse](http://fr.wikipedia.org/wiki/Mangan%C3%A8se), de l'[H2S](http://fr.wikipedia.org/wiki/Sulfure_d%27hydrog%C3%A8ne), du [fluor](http://fr.wikipedia.org/wiki/Fluor), de l'[arsenic](http://fr.wikipedia.org/wiki/Arsenic)… Toutes les eaux présentant ces dépassements doivent être traitées avant distribution.

On distingue deux types de nappe sous l'angle de la piézométrie :

**- Nappe libre :**On appelle nappe libre, une nappe dont la surface piézométrique se confond avec la surface (ou le toit) de la nappe.

Une nappe libre est alimentée directement par les pluies qui ruissellent et pénètrent dans le sol en pouvant entraîner avec elles des substances polluantes provenant des activités de surface (agriculture, industrie, assainissement collectif et industriel, décharges).

**- Nappe captive :** Une nappe captive est surmontée par une couche moins perméable ou imperméable et son niveau piézométrique est supérieur à la cote de son toit ; la nappe est "confinée" ou sous pression. Généralement, une nappe captive est située plus en profondeur qu’une nappe libre. Si le niveau piézométrique de la nappe captive est supérieur à la cote du sol, la nappe est dite artésienne.



**Figure 1 : Types de nappes.**

Pratiquement, au Nord, seules les grandes plaines alluviales plio-quaternaires en sont pourvues : Soummam, Metidja, Djendjen, Sébaou, Annaba, Bouteldja, Sidi Bel Abbès, Mostaganem, Mascara, Oran et les petites vallées qui entaillent l'atlas tellien. La puissance des horizons aquifères dépasse rarement les 30 mètres d'épaisseur.

Dans le Nord du pays, les eaux souterraines sont estimés à 2,5 milliards de m3. Ces ressources qui sont relativement plus faibles à mobiliser, sont aujourd'hui exploitées à plus de 90% ; beaucoup de nappe sont même dans un état critique (Metidja et autres périmètres urbains, industriels d'irrigation et de tourisme).

Au Sud il existe deux nappes transfrontaliers : la nappe du complexe terminale (CT) et la nappe du continental intercalaire (CI), les deux ayant une superficie de 1 million de km2, 650 km2 en Algérie, 250 km2 au Tunisie et 100 km2 au Lybie et d'une capacité de stockage de 5 milliards de m3.

**I. 2. 2. 1. Le potentiel hydrique souterrain :**

**a. Forages ou puits :**

Un forage est un trou creusé dans la [Terre](http://fr.wikipedia.org/wiki/Terre), l'équipement du trou tel les tubages et de manière générale les moyens techniques permettant de creuser varient en fonction de son dimensionnement et de ses objectifs.

En hydrogéologie, un forage est un [puits](http://www.aquaportail.com/definition-4984-puits.html) creusé par un procédé mécanique à moteur (foreuse) en terrain consolidé ou non, pour tous usages de l'eau.

Un puits est un trou vertical, le plus souvent circulaire et à parois maçonnées, entouré parfois d'une margelle, creusé dans le sol pour atteindre une nappe aquifère (nappe libre ou phréatique).

**b. Les sources :**

Une source est une eau qui sort naturellement de terre, ou par métonymie le point où cette eau jaillit. C'est souvent l'origine d'un cours d'[eau](http://www.techno-science.net/?onglet=glossaire&definition=5754).

On classe les sources en fonction de leurs caractéristiques hydrogéologiques:

-sources de déversement

-sources de débordement

Une eau de source est une eau d'origine souterraine, ayant subi une protection contre la [pollution](http://www.techno-science.net/?onglet=glossaire&definition=3535), et n'ayant subi ni traitement, ni adjonction. Elle doit satisfaire les critères de potabilité.

En 2003, au Nord il y'avaient plus de 12000 forages, 9000 sources et 100000 puits qui sollicitent les nappes pour les besoins de l'agriculture et l'alimentation en eau potable et industriel. Au sud les deux nappes sont captées par 8800 forages (3 500 captent la nappe du continental Intercalaire et 5300 captent la nappe du complexe terminale) l'Algérie elle seule compte 6500 forages, les prélèvements totaux sur le SASS sont estimés à environ 2200 Hm3/an, en Algérie sont estimés à 1400 Hm3/an.

**I. 3. Les eaux non conventionnelles :**

Les eaux non conventionnelles sont celles issues soit des stations de dessalement, soit des stations d'épuration.

**I. 3. 1. Le dessalement de l'eau de mer :**

Le dessalement de l'eau est un processus qui permet d'obtenir de l'[eau douce](http://fr.wikipedia.org/wiki/Eau_douce) ([potable](http://fr.wikipedia.org/wiki/Eau_potable) ou, plus rarement en raison du coût, utilisable pour l'[irrigation](http://fr.wikipedia.org/wiki/Irrigation)) à partir d'une eau saumâtre ou salée ([eau de mer](http://fr.wikipedia.org/wiki/Eau_de_mer) notamment). En dépit du nom, il s'agit rarement de retirer les [sels](http://fr.wikipedia.org/wiki/Sel) de l'[eau](http://fr.wikipedia.org/wiki/Eau), mais plutôt, à l'inverse, d'extraire de l'eau douce.

L’Algérie, qui dispose de 1 200 km de côtes, a mis en œuvre l’alternative du dessalement d’eau de mer (trois quarts) ou d’eau saumâtre (un quart) pour alimenter en eau potable des villes et localités du littoral, et jusqu’à 60 km aux alentours.

L’Algérie compte en 2013 neuf grandes stations de dessalement en exploitation à même de produire jusqu’à 1,4 millions de m3 d’eau dessalée par jour. La mise en exploitation de deux autres stations portera la capacité de production totale à 2,1 millions de m3/jour. En moyenne, ces stations ont une capacité de production qui se situe entre 100 000 et 200 000 m3 par jour. La station d’El-Mactaa, proche d’Oran, dont l’entrée en exploitation est prévue fin 2013 disposera d’une capacité de 500 000 m3/j., soit l’une des plus grandes unités de dessalement par osmose inverse, permettant la couverture à long terme des besoins de cinq millions de personnes en eau potable. Ces stations sont gérées par des sociétés de production pilotées par l’Algerian Energy Company (AEC), société créée par les groupes Sonatrach et Sonelgaz. En complément de ces grandes stations, on relève la présence d’une vingtaine de *stations monoblocs* de petite capacité (entre 2 500 et 7 000 m3/j) dont certaines ont été délocalisées pour renforcer l’AEP des localités plus déficitaires.

**I. 3. 2. Les eaux usées :**

L'urbanisation actuelle se traduit par une forte  concentration d'êtres vivants avec adduction d'eau et implantation d'entreprises agricoles et industrielles. De nombreuses substances sont déversées dans les eaux utilisées qui deviennent des eaux usées. Ces dernières doivent être éliminées de l'environnement urbain. De plus, les nombreuses surfaces imperméables (routes, toitures) des villes empêchent l'infiltration des précipitations. Ces eaux de ruissellement ou eaux pluviales doivent également être éliminées.

Les eaux usées  comprennent:

                  - les eaux ménagères

                  -les eaux vannes (W.C.)

                  -les eaux d'arrosage, jardins,

                  -les eaux industrielles

Elles doivent être traitées avant d'être rejetées dans le milieu naturel: rivières, mer, sols.

**I. 3. 2. 1. Pollution des eaux usées :**

La pollution des eaux usées est produite par des matières minérales et organiques, indésirables ou toxiques qui sont en suspension, en solution, en émulsion. Les matières en suspension produisent un trouble: la turbidité.  Ce sont:

         - des matières minérales : sables, argiles, particules solides insolubles

         - des matières organiques : débris organiques divers, organismes et micro-organismes

Les matières en solution et émulsion  sont:

           - des sels de métaux (dont métaux lourds)

           -des composés organiques: détergents, solvants, pesticides, matières grasses, hydrocarbures...

La charge polluante est importante dans les eaux usées, mais également  dans les eaux de ruissellement en ville (entrainement des débris de pneus et des hydrocarbures sur les chaussées, des débris accumulés sur les toitures...).

 La pollution induite est de trois types:

    - Pollution physique: élévation de température

    - Pollution chimique: composés chimiques indésirables

   - Pollution bactériologique: coliformes et streptocoques fécaux, micro-organismes pathogènes variés (dont virus).

Il faut donc traiter ces eaux  pour lutter contre la pollution des milieux naturels où elles sont déversées.

**I. 3. 2. 2. Cycle de production et réseaux d'assainissement :**

L’assainissement commence à être considéré comme une priorité nationale en matière de développement, qui requiert des politiques et des crédits budgétaires adéquats.

Il est indispensable de consacrer des investissements aux installations sanitaires et au traitement des eaux usées, ainsi qu’au renforcement des capacités et au transfert de technologies. Il faudra donc probablement mobiliser d’importantes ressources supplémentaires, qui devraient aussi permettre aux établissements chargés des eaux et des égouts d’améliorer leurs services et de les étendre aux populations non desservies.

Les eaux usées sont collectées sur le lieu de leur production pour être acheminées par un réseau de conduites vers la station dépuration. Le réseau collecteur est dit séparatif quand il n'achemine que les eaux usées ou unitaire quand il achemine aussi les eaux pluviales.


**Figure 2 : Schéma du cycle de l'eau en milieu urbain.**

**I. 3. 2. 3. La réutilisation des eaux usées épurées :**

La réutilisation des eaux usées épurées afin de subvenir aux besoins en eau croissants du secteur agricole a longtemps été entravée en raison de la vétusté des stations d’épuration du pays. Dans la nouvelle politique de l’eau, elle est devenue un axe prioritaire et des investissements ont été consentis dans la réhabilitation des anciennes stations et dans la construction de nouvelles. Etant donnée la situation de *stress hydrique*, les pouvoirs publics ont vu dans cette opportunité un moyen de réduire ou du moins de préserver les ressources en eaux traditionnelles tout en accroissant la production agricole. Les arrêtés interministériels publiés le 15 juillet 2012 ont fixé respectivement la liste des cultures autorisées et les spécifications normatives de qualité des eaux usées épurées. L’utilisation des eaux traitées peut bénéficier également aux municipalités (espaces verts, lavage des rues, lutte contre les incendies, etc.), aux industries (refroidissement) et au renouvellement des nappes (protection contre l’intrusion des biseaux salés en bord de mer) et permet de lutter contre la pollution des ressources en eau (oueds, barrages, nappes phréatiques, etc.).

L’objectif déclaré des autorités est de comptabiliser 239 stations d’épuration des eaux usées (STEP) en 2014 correspondant à une capacité de 1,2 milliards de m3 par an d’eaux épurées.