

LES PROTOCOLES DE L'A.N.R.H

Une approche globale d'Hydrologie

Une approche globale d'Hydrogéologie

Une approche globale de Pédologie

Une approche globale sur la Qualité des eaux et des sols



Une approche globale d'hydrologie

« L'eau seule est éternelle » Yun Son-Do

- Dans le cadre des études menées par l'ANRH, concernant les stratégies de d'études des ressources en eau superficielles préconisent la nécessité de se doter d'outils et méthodes de référence pour l'identification et la caractérisation des systèmes hydrologiques.

- L'hydrologie est la science qui traite de la présence et de la distribution, dans le temps et dans l'espace, des eaux superficielles et souterraines de la Terre et de leurs propriétés chimiques, biologiques et physiques ainsi que de leur interaction avec l'environnement physique (OMM/UNESCO, 1992). Elle permet la compréhension des différents états de l'eau lors de sa circulation de l'atmosphère vers la Terre et de son retour vers l'atmosphère. En tant que telle, elle constitue la base de l'évaluation et de la gestion des ressources en eau et le fondement de la résolution des problèmes pratiques d'inondation, de sécheresse, d'érosion, de transport de sédiments et de pollution de l'eau (OMM 2012).

- Le bassin versant est une entité topographique et hydrologique. C'est un espace naturel drainé par un réseau hydrographique, qui a une double fonction : assurer le transit des précipitations qui tombent en tout point du bassin versant vers les talwegs et les rivières ; produire et assurer le transit des particules de matière (solutés, sédiments) des continents vers les océans.

- C'est donc dans le cadre du bassin versant que l'on peut le mieux apprécier les différents facteurs et modalités qui déterminent le cycle de l'eau et la migration des sédiments. Le bassin versant est donc l'unité géomorphologique par excellence, qui permet aussi de quantifier les différentes entrées et sorties du (sous-) bassin géomorphologique.

LES OUTILS DE L'HYDROLOGIE

Les différents processus de génération de l'écoulement ; On considère quatre cheminements principaux de l'eau à la rivière et chacun possède des outils de mesures :

- (1) **Précipitations directes à la surface libre du cours d'eau** ("direct précipitation") :
- (2) Ecoulement de surface ("Overland flow") ou ruissellement de surface
- (3) Ecoulement souterrain ("Groundwater flow"), voire hydrogéologie

L'ANRH a identifié 17 Bassins versants ; et y a mis un dispositif de suivi et d'observation hydroclimatologiques à l'échelle nationale pour une quantification des différents paramètres.

* La mesure des précipitations est simple à réaliser localement, mais très complexes du fait de la très **forte hétérogénéité spatiale** des précipitations. On exprime généralement les précipitations en hauteur ou lame d'eau précipitée par unité de surface horizontale (mm) ou en intensité (mm/h). Les instruments de mesure sont :

- Le pluviomètre
- Le pluviographe

* La mesure de l'évapotranspiration est très complexe, elle peut-être mesurée : indirectement à partir de facteurs physiques qui sont eux, directement mesurables (Rayonnement solaire, durée d'insolation, température, humidité, pression atmosphérique ; vent) ou de manière directe au moyen d'instruments de mesures particuliers.

- Evaporimètre
- Bac d'évaporation
- Lysimètre

On appelle **hydrométrie** l'ensemble des techniques de mesures des différents paramètres caractérisant les écoulements dans les cours d'eau naturels ou artificiels. Les deux variables principales qui caractérisent l'écoulement sont :

1- La cote de la surface d'eau libre H (m). Le passage d'une courbe des hauteurs d'eau en fonction du temps $H=f(t)$ (appelée limnigramme). Sa mesure concerne la limnimétrie

- Limnimètres (Echelle limnométrique mesure discontinue),
- Limnigraphe (mesure continue),

2- Le débit du cours d'eau Q (m^3/s ou l/s). Sa mesure est du ressort du débitmètre. Le débit peut être évalué de manière directe par volumétrie, à partir du temps que met un récipient, de volume connu, à se remplir de l'eau coulant du déversoir étudié. La méthode directe est utilisée essentiellement pour les petits débits, notamment les débits de drainage.

- Mesure indirectes des débits se font de différentes manières

a- Exploration du champ de vitesses :

Le débit Q [m^3/s] s'écoulant dans une section d'écoulement S [m^2] d'une rivière peut être défini à partir de la vitesse moyenne V [m/s] perpendiculaire à cette section par la relation :

$$Q = V \cdot S.$$

La **vitesse** moyenne de l'écoulement dans une section est obtenue par intégration des vitesses dans l'espace de la section. Les vitesses sont mesurées avec divers instruments :

- Flotteur (déplacement horizontal d'un flotteur de surface durant un temps t)

- Moulinet (nombre de tours n de l'hélice par unité de temps)

b-Détermination du débit à l'aide d'ouvrages hydrauliques calibrés :

Déversoir ou canal calibré permettant de calculer les débits par des formules hydrauliques.

- Déversoir triangulaire ou rectangulaire (en mince paroi).
- Déversoir à seuil épais.
- Canal de Venturi.

c- La méthode de jaugeage par dilution

Elle consiste à injecter dans une section d'un cours d'eau choisi, une solution (sel, colorant, etc.) de concentration connue, puis à doser l'évolution de la concentration en cette solution dans une section aval. On en déduit alors le débit. Deux méthodes sont préconisées :

- Injection réalisée "à débit constant",
- Injection réalisée "par injection instantanée" (méthode par intégration).

3- La mesure du débit solide

La quantité de sédiments (ou, **flux solide, charge solide, débit solide**) transportée par un cours d'eau à une section donnée pendant un temps donné est composée de la charge en suspension et du transport de fond (glissement ou roulement sur le fond et saltation). Ce dernier est plus difficilement mesurable in situ. La quantité de sédiments transportée par un cours d'eau est mesurée de manière directe par la collecte d'échantillons à hauteur d'une section de mesure pour suivre dans le temps les variations du transport solide ;

- Mesure du débit solide pour une section d'écoulement,
- Mesure en continue des matières en suspension,
- Mesure en continue de la turbidité.

Les méthodes les plus connues pour mesurer directement et ponctuellement l'infiltration et humidité des sols (voire pédologie).

CARACTERISATION DU BASSIN VERSANT

- Le bassin versant est caractérisé par sa nature géologique ; sa topographie et l'occupation des sols et l'hydrographie. Il est soumis à un type de climat suivant sa position géographique.

L'Algérie est subdivisée en deux types hydrologie du nord et Saharienne et chaque type est caractérisé par ses écoulements :

1. Objectif de l'étude

- L'hydrologie est une science qui étudie l'eau dans la nature et son évolution sur le continent et dans le sol.

- L'objectif est d'analyser les variables hydrométéorologiques et des processus hydrologiques à travers la relation pluie-débit d'un bassin versant pour une période donnée (une dizaine et plus d'années). Ces données sont indispensables pour des

aménagements dans un bassin versant. Elle possède des objectifs distincts tout aussi importants les uns que les autres :

- La constitution d'une base de données en vue d'un traitement statistique,
- La connaissance des phénomènes tel que le ruissèlement, évaporation ; pluviométrie, etc... dans un environnement évolutif (sécheresse ; urbanisation ; déforestation...).
- L'application des données hydrologiques aux problèmes pratiques pour les aménagements et la conception d'ouvrages hydrauliques dans un bassin versant : La construction de barrages, de remblais, ou de réservoirs artificiels par exemple, peut modifier radicalement le régime d'une rivière.

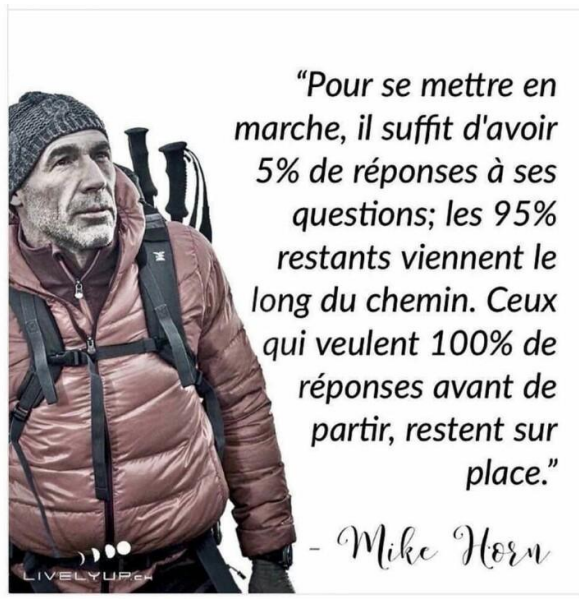
En effet, l'impact anthropique par une modification de l'écosystème joue un rôle très important sur le cycle hydrologique.

2. Travaux de reconnaissance

- les outils et méthodes indispensables à toute étude hydrologique ou Synthèse :
 - Carte géologique au 1/50 000,
 - Levers et observations de terrains,
 - Bases de données existantes ou à améliorer,
 - Analyse des données hydroclimatiques,
 - Synthèse d'études antérieurs et bilan hydrologique.

3- Étude d'un BV ou SBV visé

- Caractéristique physiques,
- Caractéristique géométriques,
- Le réseau hydrographique,
- Toutefois, le système hydrologique n'est pas régi uniquement par le climat, mais est reconnu comme étant soumis aussi à une influence d'origine anthropique. Les crues majeures de ces dernières décennies en Europe et en Amérique du nord ont ainsi posé la question de savoir si elles sont ou non l'effet d'un changement climatique (Svensson et al., 2004). En effet, l'impact anthropique par une modification de l'écosystème joue un rôle très important sur le cycle hydrologique. La construction de barrages, de remblais, ou de réservoirs artificiels par exemple, peut modifier radicalement le régime d'une rivière (Assani, Buffin-Bélanger et al. 2002, in S. Ait Mesbah ; 2012).



"Pour se mettre en marche, il suffit d'avoir 5% de réponses à ses questions; les 95% restants viennent le long du chemin. Ceux qui veulent 100% de réponses avant de partir, restent sur place."

- Mike Horn

Une approche globale d'hydrogéologie

Dans le cadre des études menées par l'ANRH, concernant les stratégies de d'études des ressources en eau souterraines préconisent la nécessité de se doter d'outils et méthodes de référence pour l'identification et la caractérisation des systèmes aquifères.

- La genèse, la structure et le fonctionnement des aquifères, des méthodes classiques d'étude hydrogéologique des aquifères, à savoir la détermination de la géométrie des formations aquifères, du champ des paramètres hydrauliques à partir d'investigation géophysique et d'essais de pompage, etc...
- La caractérisation repose le plus souvent sur une identification géologique à l'échelle du bassin d'alimentation d'un système aquifère.

LES OUTILS DE L'HYDROGEOLOGIE

- les différents outils à mettre en œuvre pour caractériser l'aquifère du point de vue de sa structure et de son fonctionnement et pour évaluer sa ressource ; ce sont des outils hydrogéologiques, les essais de pompage réalisés, des outils hydrochimiques avec l'interprétation de l'évolution de la signature chimique et isotopique d'un aquifère afin de fournir des éléments quant à son fonctionnement, sa structure, à l'âge de l'eau ainsi qu'à sa vulnérabilité du point de vue de la qualité,

C'est une discipline axée sur les milieux géologiques que l'on considère comme le contenant des eaux souterraines.

IDENTIFICATION DES AQUIFERES

- Méthodes d'études géologiques géologie structurale, litho-stratigraphie, une démarche d'étude et de caractérisation des aquifères :

1. Objectif de l'étude

- En général, l'hydrogéologie est la science de l'eau souterraine mais d'une manière spécifique : Quel est l'objectif à atteindre par cette étude à l'échelle régional, local ou même ponctuelle.

- Etude de la géométrie des réservoirs aquifères,
- Caractériser des aquifères ou nappes d'eau souterraines,
- Planifier au mieux l'exploitation des ressources en eau,
- Modélisation de la ressource en eau (les besoins en eau et leurs planifications),
- Cartographie des ressources en eaux souterraines,
- Protection et préservation de la ressource.

et bien d'autres études spécifiques réalisation d'un forage ; étude de caractéristiques d'une source ; vulnérabilité d'une nappe, contamination des eaux souterraines, etc...

2. Travaux de reconnaissance

- les outils et méthodes indispensables à toute étude hydrogéologique :
 - Carte géologique au 1/50 000, notice géologique et monographie régionale avec coupes géologiques ; coupes de forages ; études antérieures,
 - Cartes topographiques,
 - Levers de terrain et observations de terrains « *toujours ancré dans l'observation du terrain* »
 - Bases de données existantes,
 - Analyse des données hydro climatiques.

De nombreux outils complémentaires sont utilisés pour l'identification et la caractérisation des systèmes aquifères selon les moyens disponibles :

- Divers outils de géophysiques,
- La mise en œuvre de traçages artificiel et isotopique,
- La photo aérienne, télédétection et images satellitaire,
- Outils hydro chimiques et analyses statistiques,
- Essais de laboratoire et résultats.

3- Étude d'un secteur visé

- Description du contexte géologique : donne la description des unités stratigraphiques ainsi que leur structure.

- Description du contexte hydrogéologique : définis par leurs propriétés intrinsèques dont les plus importantes sont la **porosité** et la conductivité hydraulique. La porosité est constituée des interstices formés par des fractures du roc ou des espaces vides entre les grains des dépôts meubles. Ces propriétés définissent le caractère aquifère ou aquitard du milieu.

L'aquifère est le nom donné à une formation géologique saturée en eau et suffisamment perméable pour permettre son pompage.

La première étape de toute étude hydrogéologique consiste à effectuer la synthèse des données existantes. Ainsi les données de forages, puits et piézomètres ont d'abord été compilées.

1- Dans un premier temps connaître les caractéristiques générales du site :

- *Topographie générale du terrain

- * Conditions hydro climatologiques

2-Description du contexte hydrogéologique et des unités hydro-stratigraphiques et piézométrie et minéralisation :

- * Conductivité hydraulique des différentes couches stratigraphiques.

- * Analyses chimiques des eaux et classification de l'eau souterraine.

3- Ensuite : une évaluation du potentiel aquifère du site étudié (répondre à certaines questions)

- * Extension du système - Latéralement et verticalement .

- * Evaluation de la ressource.

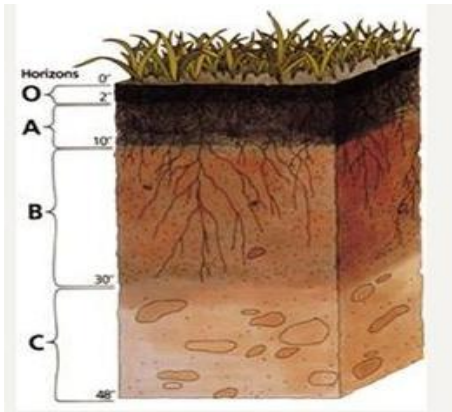
4- Vulnérabilité des eaux souterraines à la pollution : caractéristiques du milieu naturel qui déterminent la sensibilité des eaux souterraines à la pollution par les activités humaines.

5- Planification et cartographie : *Intégrer les données dans un système d'information géographique.*

- *Pour la visualisation spatiale et exploitation,

- * Modélisation de la ressource en eau (Les besoins en eau et leur évolution).

- Toutes ces étapes font aboutir à des conclusion/recommandations en relation avec l'objectif assigné au préalable pour la connaissance des eaux souterraines à l'échelle d'un point ou d'un aquifère.



Une approche globale de la pédologie

Dans le cadre des études menées par l'ANRH, concernant les stratégies de d'études des ressources en sols préconisent la nécessité de se doter d'outils et méthodes de référence pour l'identification et la caractérisation des sols à l'échelle du pays.

- Le sol est un milieu complexe, qui a de multiples fonctions et qui peut être observé de multiples façons, en fonction des objectifs qu'on lui donne.

L'observation du sol se base sur une enquête : l'observateur recherche sur terrain le maximum d'indices. Plus les indices sont concordants, plus la réponse est précise.

LES OUTILS DE LA PEDOLOGIE

- La formation et l'évolution d'un sol conduisent à distinguer dans une tranchée des strates que l'on appelle horizons. L'examen du profil est **le point de départ de toute étude pédologique**.

Un profil est établi par creusement (pelle, pioche, etc...) Soit en rafraichissant une tranchée.

La prospection pédologique peut être réalisée également à l'aide de sondages au moyen d'une sonde pédologique.

Fig 1 : Profil Pédologique



Le sol s'observe en décrivant son profil, à l'aide d'un sondage à la tarière ou en creusant une fosse. La fosse est un complément très utile au sondage à la tarière. Elle permet d'observer de plus nombreuses caractéristiques du sol : structure, enracinement, activité biologique, éléments grossiers, porosité, roche-mère, circulation de l'eau, etc...

IDENTIFICATION DES SOLS

- Les sols sont le résultat d'une évolution d'un matériel originel appelé roche mère (roche, matériel déposée) qui, dans sa situation topographique, a évolué sous l'action du climat et des processus chimiques, biologiques et hydrologiques.
- Les études de sol qui constituent le domaine de la pédologie générale permettent de :
 - * Inventorier les propriétés et les comportements du sol = description des sols ;
 - * Connaître l'origine et le développement du sol = genèse des sols ;
 - * Classer les sols selon les critères pédogénétiques régionaux et fonctionnels = systématique des sols ;
 - * Etudier le sol en tant que composante de l'environnement des plantes, des animaux et de l'homme = écologie des sols = écopédologie.
- D'autres domaines d'application de la pédologie et qui sont très variés :
 - * Agriculture ;
 - * Géotechnique ;
 - * Hydrologie etc...(infiltration et qualité des eaux)
- Ces applications ne seront efficaces que si des études approfondies du sol sont réalisées au préalable. La pédologie est une discipline qui intègre divers aspects relevant des sciences :
 - * Physique (sol = matériau meuble, triphasique : liquide, gaz, solide) ;
 - * Chimique (sol = siège des réactions chimiques) ;
 - * Biologiques (sol = milieu vivant : botanique, zoologie, microbiologie) ;
 - * Géologiques (minéralogie, géographie) ;
 - * Agricoles (sol = support et pourvoyeur de la plante, capital de production).

1. Objectif de l'étude

- Le projet d'étude pédologique ANRH vise à étudier les sols sur le plan chimique, physico-chimique et biologique pour une caractérisation et un classement selon les critères utilisés par l'ANRH ; Une évaluation et un classement de terre se feront à partir des contraintes physico-chimiques et biologiques. Des cartes de sols et d'aptitudes aux différentes cultures (maraichères, céréalières et fourragères, arbustives et industrielles) ainsi que la carte des zones homogènes seront établies; l'échelle d'étude utilisée sera fonction de l'objectif à atteindre. Il existe différentes échelles d'études : petites échelles (1/200.000, 1/100.000, etc...) et de grandes échelles (1/20.000, 1/10.000 etc...).

2. Travaux de reconnaissance

Il existe de nombreuses cartes permettant de préparer une prospection terrain en Pédologie :

- Les cartes topographiques constituent une première source d'information, et permettent

d'orienter ou de guider la délimitation des zones.

- Les cartes géologiques sont une autre source d'information.

- La pédologie examine les constituants du sol (minéraux, matières organiques), leur agencement (granulométrie, structure, porosité), leurs propriétés physiques (capacité de rétention, conductivité hydraulique), leurs propriétés chimiques (capacité d'échange cationique, pH). Elle étudie les sols, les classifie et les cartographie et s'intéresse à leur utilisation.

- **Prospection préliminaire** : La durée de prospection sera en fonction de la superficie à cartographier (03 jours, jusqu'à 1 semaine quand la superficie est très grande : > 5.000 Hectares et que l'échelle de cartographie est grande (E : 1/20.000è) pour la reconnaissance du périmètre sur le plan de la répartition spatiale des sols ainsi que l'implantation des profils à creuser pour une caractérisation détaillée des sols.

- **Prospection proprement dite** : Cette phase se caractérise essentiellement par la réalisation des profils pédologiques par un recrutement des ouvriers pour creuser des profils, (trous de dimension de **1m x 1m** et de **1m20** de profondeur. Le nombre de profils à réaliser sera fonction de la superficie et de l'échelle d'étude (Echelle : 1/20.000è : chaque 4 Hectares, on réalise 1 sondage). Le nombre de profils à analyser : le nombre d'échantillons est fonction de la complexité des sols et de l'échelle d'étude.

- **Analyses au laboratoire** : Les prélèvements d'échantillons au niveau de chaque horizon du profil pédologique pour analyse physico-chimique et biologique. Ces prélèvements se font sur une même verticale au niveau de la partie moyenne de chaque horizon. Le but du prélèvement d'échantillons du sol est de fournir un petit volume de sol à des fins d'analyse qui est représentatif du volume entier du sol dans la zone portant à intérêt.

a) Analyses physiques du sol : ceux sont les analyses qui puissent nous rendre compte sur la texture (granulométrie), la structure, les différents états d'eaux et de l'air dans le sol et leurs circulations.



Fig 2 : Analyses granulométriques

b) Analyses physico-chimiques : Ceux sont les analyses qui nous rendent compte sur l'état chimique du sol tel que le pH, la conductivité électrique, le taux de CaCO₃ total et actif, le taux de Carbone et matière organique, le taux d'Azote, et tous les éléments qui peuvent exister dans le sol en leurs différentes formes.

c) Analyses biologiques : L'analyse de biomasse microbienne se traduit par la mesure du carbone microbien. Elle permet ainsi d'appréhender l'effet d'un

changement de pratique agricole sur l'activité biologique du sol (apport organique, travail du sol...). Par le fractionnement de la matière organique ou la minéralisation du carbone.

3- Étude d'un secteur visé

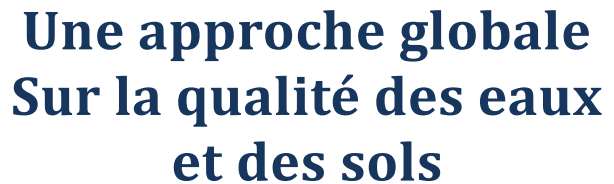
Avant de procéder à l'échantillonnage :

- * Il faut néanmoins limiter la parcelle à échantillonner par cartographie au moyen des cartes pédologiques, géologiques, topographiques, de végétation...
- * Faire un plan précis du lieu de prélèvement et garnir la fiche de renseignements ; les conserver précieusement (ou utiliser un GPS).

- Les résultats de l'étude pédologique d'un territoire sont généralement présentés sous forme de rapports et de cartes pédologiques. Le rapport contient généralement une description générale du territoire, une description de la géologie à l'origine de la formation des sols, une description des unités de sols rencontrées. Le rapport peut aussi contenir les résultats d'analyse des échantillons de sols prélevés dans les unités. L'échelle d'une carte pédologique implique aussi une précision des limites et une densité de relevés nécessaires pour le niveau de détails désirés.

- L'étude de projets de mise en valeur agricole.
- L'Aménagements hydro-agricoles (irrigation. Drainage, lutte contre l'érosion
- Les types de sols sont généralement définis par rapport à un système de classification pédologique.
- La réalisation de carte d'aptitudes culturales.
- La réalisation de carte de zones homogènes des sols.

En conséquence, ces études servent à classer les sols aptes et les sols inaptes à l'agriculture ; ainsi, les sols inaptes à l'agriculture seront destinés l'urbanisation.



- L'analyse de sol est couramment pratiquée en vue de connaître les potentialités d'exploitation durable du sol

- Les laboratoires sont dotés d'un équipement qui leur permet de procéder à la détermination de plus de 100 paramètres pour le suivi qualitatif et quantitatif des eaux et des sols à travers les différents types d'analyses décrites ci-dessous :

Analyse des eaux,

- Analyse fondamentale
- Analyse de micropolluants Métalliques
- Analyse de micropolluants Organiques
- Analyse de toxicité
- Analyses bactériologiques

Analyse des sols,

- Analyses hydro biologiques
- Essais de traitement
- Analyse simple fertilité du sol
- Analyse complète de sols (mise en valeur des terres)
- Analyse complémentaire oligo-éléments et éléments totaux

IDENTIFICATION DU MILIEU /ETUDE DE LA QUALITE

- Les investigations portant sur des paramètres physico-chimiques de cours d'eau ; ou un point d'eau doivent viser des objectifs précis, seul moyen d'obtenir des résultats concluants. Il ne sera possible de bien choisir les sites et les périodes à examiner, ainsi que les méthodes à appliquer, que si l'on est préalablement au clair sur les paramètres déterminants et sur les exigences à remplir. Donc, le choix de la méthode d'analyse doit tenir compte de la nature des résultats recherchés.

1. Objectif de l'étude

Contrôle analytique du bon état des masses d'eau naturelle, ainsi que celle des sols. La direction des Laboratoires des eaux et sols est donc chargée de :

- Répondre aux besoins en matières d'analyses physico-chimiques, hydro biologique et bactériologiques ;
 - Participer à l'élaboration de données techniques, nécessaires à la définition de normes de potabilité et de rejet ;
 - Participer à l'élaboration des données techniques, nécessaires à l'établissement des projets de traitement et d'épuration des eaux ;
 - Participer aux programmes de mise en valeur des terres ;
 - Promouvoir un programme d'études et de contrôles de la pollution/Contamination.
- Dans le domaine de la chimie des eaux, l'Agence effectue plusieurs analyses : fondamentales, complémentaires, bactériologiques (germes totaux, streptocoques, coliformes, Escherichia Coli), hydro biologiques (identification du phytoplancton et du zooplancton, calcul de la densité algale et zoo planctonique ainsi que le dosage de la chlorophylle). En outre, les Laboratoires déterminent les micropolluants (éléments métalliques, pesticides, hydrocarbures) et réalisent des tests de toxicité daphnies (Daphnie magna) et bactéries (Aliivibrio fischeri).

Ces analyses permettent de mesurer les altérations et sont effectuées à des fréquences régulières.

À partir de ces analyses, sont calculés une « qualité » ou un « état ».

- Quant au domaine de la chimie des sols plusieurs sortes d'analyses sont réalisées :
- Les analyses physiques : granulométrie, densité, indice et stabilité structurale, PF
- Les analyses chimiques : calcaire, fer, carbone, phosphore, potassium, Azote, pH, Conductivité, Bases échangeables ...,
- Les analyses thermiques différentielles...
- Les analyses des métaux lourds (Zn, Pb, Cr...).

2. Travaux de reconnaissance

- Les outils et méthodes indispensables à toute étude de qualité et sont représentatifs des ressources à évaluer eau ou sols :
 - Carte topographique pour un positionnement ou localisation ;
 - L'investigation de terrain est une phase indispensable (pour toutes les thématiques de l'ANRH) ;
 - Une méthodologie d'échantillonnage pour que les échantillons prélevés soit suffisamment représentatif de l'état de la ressource investie (eau/sol) ;
 - Un conditionnement des échantillons prélevés ;
 - Bases de données existantes ;
 - Analyse des prélèvements par un personnel qualifié aux laboratoires de l'ANRH.
- Outre les conditions pédologiques ou hydrogéologiques imposé par le contexte propre à chaque site d'étude ; les conditions climatiques sont aussi importantes.
- Pour chaque campagne de mesure, on doit avoir les données sur les conditions climatiques de la zone d'étude et aussi les profondeurs de prélèvements pour l'ensemble des mesures.

3- Étude d'un secteur visé

- Dans un souci de préservation de la ressource et de sa protection, les laboratoires de chimie des eaux et des sols sont également associés à la mise en œuvre de l'ensemble des programmes nationaux d'études qualitatif et quantitatif de la ressource (par bassin/nappe), par l'élaboration d'outils d'aide à la décision à l'attention des planificateurs, se traduisant par :

- La mise en place et gestion d'un Réseau de Contrôle de Surveillance national de la qualité des eaux, utilisé pour caractériser et contrôler l'état global de la ressource hydrique pour le long terme, et notamment à l'échelle nationale.
- Un Réseau de Contrôle Opérationnel dont l'objectif est de suivre l'état des masses d'eau exposée au risque de pollution ;
- L'édition de bulletins et d'annuaires de la qualité des eaux des barrages ;
- L'édition de cartes de qualité des eaux ;
- La réalisation d'études d'eutrophisation des lacs et barrages.
- Toutes ces étapes font aboutir à des conclusion/recommandations en relation avec l'objectif assigné au préalable et principalement la préservation des ressources pour une zone géographique du pays.