Planet-Vie | Synthèse

L'eau et sa gestion

Publié le 18.06.09 | Par Arnaud Mokrani

Après avoir rappelé les grandes caractéristiques de l'eau sur Terre, l'article aborde le problème de l'accès à l'eau des populations humaines. Il développe ensuite les différents aspects de la gestion de l'eau : autorités compétentes, aménagement des cours d'eau et surveillance de la qualité des eaux de surface et souterraines.

1. Le cycle de l'eau

L'eau est apparue sur Terre il y environ 4 milliards d'années. Seulement 28 % de la surface du globe n'est pas recouverte d'eau. Son volume (environ 1,4 milliard de km^3) reste globalement stable, c'est toujours la même eau qui circule et se transforme en permanence à travers le cycle de l'eau. En effet, l'eau change de forme et existe sur Terre sous trois états : liquide, solide ou gazeux.

État liquide (nuages, cours d'eau, mers, océans...)

La condensation : au contact des couches d'air froid de l'atmosphère, la vapeur d'eau se condense en minuscules gouttelettes qui se rassemblent et forment des nuages, à l'origine des précipitations.

État solide (la glace)

La solidification : du fait de températures négatives, l'eau se transforme en glace.

État gazeux

L'évaporation : chauffée par le soleil, l'eau des océans, des rivières et des lacs s'évapore et monte dans l'atmosphère, on parle alors de vapeur d'eau.

L'eau se répartit de la manière suivante :

- 97,20 % : eaux salées
- 2,15 % : glaces polaires
- 0,63 % : eaux souterraines
- 0,019 % : eaux de surface (lacs, fleuves et rivières)
- 0,001 % : eaux dans l'atmosphère

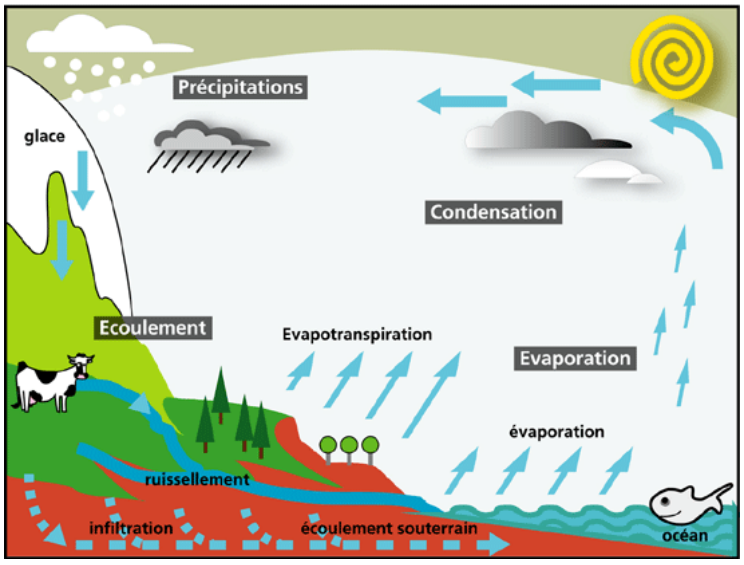


Figure 1 - Le cycle de l'eau

Auteur(s)/Autrice(s) : CNRS – Licence : Pas de licence spécifique (droits par défaut) – Source : CNRS

L'eau se renouvelle plus ou moins vite : 1 000 ans pour une nappe souterraine, 4 000 ans pour un océan, 15 000 ans pour un glacier . On entend par renouvellement, le temps moyen qui doit s'écouler pour que le volume stocké dans un réservoir à un

moment donné soit remplacé entièrement par les apports postérieurs. Seulement 0,65 % de cette eau n'est ni salé ni glacé et 97,2 % de l'eau présente sur la planète se trouve sous forme salée dans les mers et les océans. Or seule l'eau douce (dont une partie seulement est facilement mobilisable) est utilisée pour les besoins vitaux de l'homme (alimentation, agriculture...). On estime que plus de 80 pays dans le monde (soit, plus de 40 % de la population du globe) connaissent de sérieuses pénuries d'eau.

2. L'eau dans le monde

La pauvreté en eau d'un pays peut avoir plusieurs explications. Il peut arriver que l'eau soit en quantité insuffisante par rapport au nombre d'habitants. Aujourd'hui, dans le monde, on estime que près de 900 millions de personnes n'ont pas accès à de l'eau potable et 2,5 milliards de personnes à des installations d'assainissement amélioré (source : Unicef). Du fait de son importance stratégique (alimentation en eau potable, irrigation...) le partage de l'eau, en cas de pénurie, est à l'origine de certains conflits dans le monde.

Toutes proportions gardées, ces tensions se retrouvent à différentes échelles. Au niveau national, il n'est pas rare que des difficultés surgissent entre communes sur la question de la gestion des inondations. En effet, la résolution de ces problèmes nécessite une prise en compte de l'amont pour l'aval, qui n'est pas toujours facile à trouver.

D'une manière plus globale, les équilibres écologiques et les problèmes de pollution doivent être pris en compte à l'échelle mondiale. Certains organismes internationaux, comme l'Unesco (Organisation des nations unies pour l'éducation, la science et la culture), l'OMS (Organisation mondiale pour la santé) ou des associations, œuvrent déjà dans ce sens. Aucune bonne gestion de la ressource en eau ne peut se faire ponctuellement. L'avenir de la planète devra donc passer par une prise de conscience mondiale : l'eau n'appartient à aucun pays en particulier, elle est le patrimoine de tous.



Figure 2 - Le réseau hydrographique de trois pays du Moyen-Orient

Auteur(s)/Autrice(s) : X. Guimard – Licence : CC-BY-SA – Source : Wikimedia

L'Afrique sub-sahélienne et saharienne, le Proche-Orient et l'Asie centrale sont les régions du monde les plus touchées par les sécheresses chroniques. De 1940 à 1990, la consommation d'eau dans le monde a quadruplé. D'ici 20 ans, la demande mondiale en eau pourrait augmenter de 650 % pour une population mondiale estimée à 8 milliards d'habitants. Aujourd'hui, une vingtaine de pays vit déjà sous un seuil de grave pénurie, pays situés pour la plupart en Afrique et au Moyen-Orient (source : eau de Paris).

La meilleure solution face à ces inégalités passe souvent par une coopération entre les pays. La solidarité amont-aval est souvent difficile à mettre en œuvre lorsque, par exemple, un fleuve traverse plusieurs pays comme c'est le cas du Nil ou du Niger. Le Colorado s'écoule essentiellement sur le territoire des États-Unis d'Amérique, ainsi les États-Unis se sont permis des aménagements importants conduisant à des transferts d'eau qui ont privé les Mexicains de près de 90 % du débit originel du fleuve. Il existe bien évidemment d'autres tensions comme, par exemple, entre la Turquie, la Syrie et l'Irak. Mais le conflit le plus

médiatisé à ce jour reste celui qui oppose Israël et la Palestine. Au-delà des différences culturelles et historiques, une des causes de tension réside dans le contrôle de la Cisjordanie et du plateau du Golan, principales ressources en eau de toute la région (source : irenees.net).



Figure 3 - Les agences de bassin de l'eau en France

Auteur(s)/Autrice(s) : Agence de l'eau Seine-Normandie – Licence : Pas de licence spécifique (droits par défaut) – Source : Agence de l'eau Seine-Normandie

3. La gestion de l'eau en France : les agences de l'eau

En France métropolitaine, la gestion des eaux est organisée autour de 7 bassins hydrographiques, qui correspondent aux 4 grands fleuves (bassin Adour-Garonne, bassin Loire-Bretagne, bassin Rhône-Méditerranée, bassin Seine-Normandie), à la Corse (depuis la loi Corse de janvier 2002), aux rivières du Nord (bassin Artois-Picardie) et au bassin français du Rhin (bassin Rhin-Meuse). Dans chaque bassin existe une Agence de l'eau, établissement public de l'État, placé sous la double tutelle du ministère de l'écologie et du développement durable et du ministère des finances. La gestion par bassin versant correspond à un découpage naturel. Ainsi, le bassin Rhône-Méditerranée est le territoire sur lequel toute goutte d'eau qui tombe va, en ruisselant, rejoindre la Méditerranée. Le périmètre de ce bassin correspond aux lignes de partage des eaux, c'est-à-dire à la limite (un sommet très souvent) où une goutte d'eau ne va plus ruisseler vers le bassin Rhône-Méditerranée, mais vers un autre bassin hydrographique (Seine-Normandie, Loire-Bretagne, Adour-Garonne...).

Établissements publics de l'État, les agences de l'eau ont pour mission d'initier, à l'échelle de leur bassin versant, une utilisation rationnelle des ressources en eau, la lutte contre leur pollution et la protection des milieux aquatiques. Il existe 6 agences de l'eau en France qui interviennent sur 7 bassins hydrographiques.

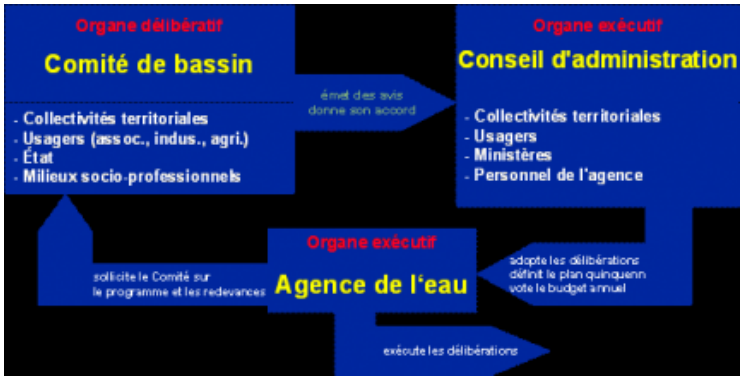


Figure 4 - Organisation d'une agence de l'eau

Auteur(s)/Autrice(s) : Agence de l'eau Seine-Normandie – Licence : Pas de licence spécifique (droits par défaut) – Source : Agence de l'eau Seine-Normandie

L'agence de l'eau perçoit des redevances auprès des utilisateurs de l'eau pour les prélèvements qu'ils effectuent ou la pollution

qu'ils génèrent, selon le principe « pollueur-payeur » ou « préleveur-payeur ». Ces redevances ont pour principal objectif d'inciter chacun à mieux gérer l'eau. Pour conduire ses missions, l'agence agit dans le cadre d'un programme d'interventions pluriannuel, adopté par son conseil d'administration avec avis des comités de bassin.

- Le conseil d'administration :
  - Il détermine la politique de l'agence.
  - Il soumet aux comités de bassin les propositions en matière de redevances et de programme d'intervention.
  - Il définit les règles et modes d'attribution des aides aux différents maîtres d'ouvrages.
  - Il administre l'agence.

- Le comité de bassin :
  - C'est une assemblée qui regroupe les différents acteurs, publics ou privés, agissant dans le domaine de l'eau. Son objet est de débattre et de définir de façon concertée les grands axes de la politique de gestion de la ressource en eau et de protection des milieux naturels aquatiques, à l'échelle d'un grand bassin versant hydrographique. L'originalité de cette assemblée repose donc à la fois sur le découpage territorial de sa zone de compétence géographique – découpage fondé sur la notion de bassin versant – sur ses missions spécifiques de concertation, d'orientation et de décision ainsi que sur sa composition large et diversifiée. Il existe aujourd'hui sept comités de bassin sur le territoire métropolitain correspondant aux sept grands bassins hydrographiques français et cinq comités de bassin dans les DOM (Guadeloupe, Martinique, Guyane, Réunion et Mayotte).

4. Les cours d'eau

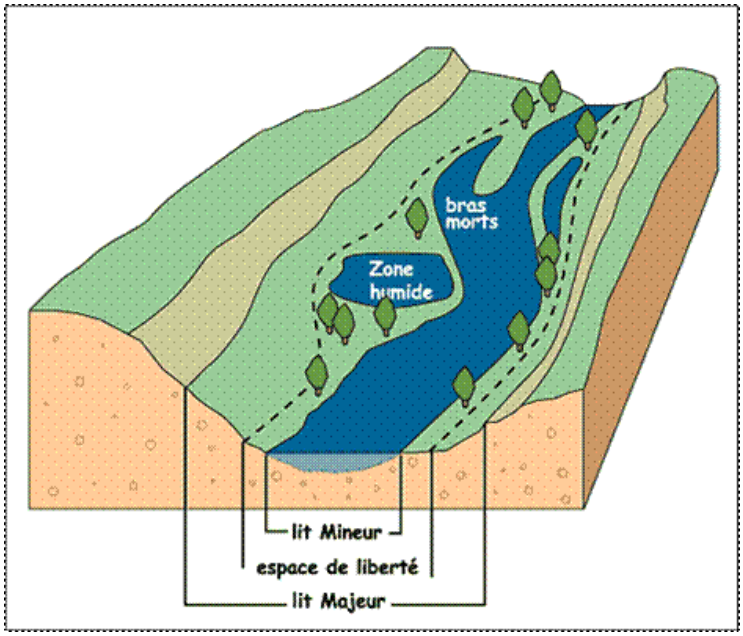


Figure 5 - Vue en coupe du lit d'un cours d'eau

Auteur(s)/Autrice(s) : Espace rivière – Licence : Pas de licence spécifique (droits par défaut) – Source : Espace rivière

La rivière est un écosystème composé d'un lit irrégulier dont les berges peuvent être boisées, riches en espèces animales et végétales. Grâce aux phénomènes de filtration (le sol peut jouer ce rôle de filtre ainsi que certaines plantes) et d'oxydation, combinés à l'action des organismes (bactéries, insectes, plantes...) vivant dans le milieu aquatique et sur les berges, la rivière assure le maintien de la qualité de son eau et préserve l'équilibre de son écosystème.

En ce qui concerne la filtration, les taillis très courtes rotations (TTCR) de saule, jouent le rôle de « réacteur biologique ». L'eau apportée au TTCR (pluie, irrigation) est évapotranspirée : l'eau est absorbée puis transpirée par le saule et par la végétation présente ou évaporée au niveau du sol. Le lit mineur est limité par des berges, c'est le lit principalement occupé par un cours d'eau. Le lit majeur est en général occupé temporairement par les eaux débordantes.

Certains aménagements de cours d'eau peuvent être catastrophiques. En effet, lorsque un cours d'eau est rendu linéaire, qu'il est

enserré entre des berges empierrées, on assiste à une augmentation du débit (augmentation de crues à l'aval) et à une diminution de la dépollution naturelle.

5. Les réseaux de surveillance de la qualité des eaux de surface

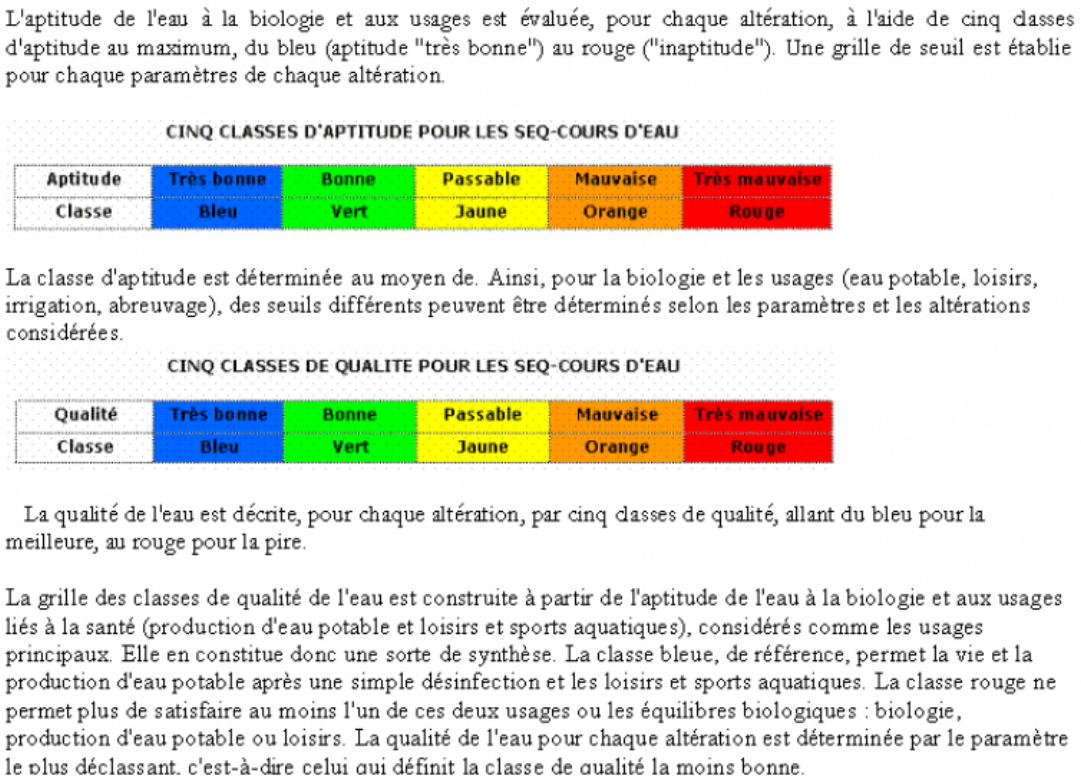
Des réseaux de mesures permettent d'évaluer la qualité des rivières et de connaître leur évolution. Les prélèvements pour analyses sont effectués par les agences de l'eau qui les ont confiés à des laboratoires agréés par le ministère chargé de l'environnement, pour déterminer les principales caractéristiques de l'eau. Les réseaux de mesures permettent de connaître la qualité du milieu naturel dans ses différents compartiments :

- Eau
- Sédiments
- Matières en suspension
- Milieu vivant

L'évaluation de la qualité des cours d'eau se fait sur ses éléments fondamentaux de fonctionnement :

- Les niveaux de qualité (ou de pollution) de l'eau
- Les quantités d'eau
- Les états du fond et des berges
- La richesse floristique et faunistique

Le système d'évaluation de la qualité (SEQ Eau) « identifie la nature des perturbations et évalue les incidences sur l'environnement ».



L'aptitude de l'eau à la biologie et aux usages est évaluée, pour chaque altération, à l'aide de cinq classes d'aptitude au maximum, du bleu (aptitude "très bonne") au rouge ("inaptitude"). Une grille de seuil est établie pour chaque paramètres de chaque altération.

CINQ CLASSES D'APTITUDE POUR LES SEQ-COURS D'EAU

Aptitude	Très bonne	Bonne	Passable	Mauvaise	Très mauvaise
Classe	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge

La classe d'aptitude est déterminée au moyen de. Ainsi, pour la biologie et les usages (eau potable, loisirs, irrigation, abreuvage), des seuils différents peuvent être déterminés selon les paramètres et les altérations considérées.

CINQ CLASSES DE QUALITE POUR LES SEQ-COURS D'EAU

Qualité	Très bonne	Bonne	Passable	Mauvaise	Très mauvaise
Classe	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge

La qualité de l'eau est décrite, pour chaque altération, par cinq classes de qualité, allant du bleu pour la meilleure, au rouge pour la pire.

La grille des classes de qualité de l'eau est construite à partir de l'aptitude de l'eau à la biologie et aux usages liés à la santé (production d'eau potable et loisirs et sports aquatiques), considérés comme les usages principaux. Elle en constitue donc une sorte de synthèse. La classe bleue, de référence, permet la vie et la production d'eau potable après une simple désinfection et les loisirs et sports aquatiques. La classe rouge ne permet plus de satisfaire au moins l'un de ces deux usages ou les équilibres biologiques : biologie, production d'eau potable ou loisirs. La qualité de l'eau pour chaque altération est déterminée par le paramètre le plus déclassant, c'est-à-dire celui qui définit la classe de qualité la moins bonne.

Figure 6 - Le système d'évaluation de la qualité de l'eau

Auteur(s)/Autrice(s) : D'après F. Simonet, Agence de l'eau Adour-Garonne – Licence : Pas de licence spécifique (droits par défaut)

5.1. Évaluer la qualité physique des cours d'eau

Le SEQ Eau Physique s'intéresse à l'ensemble des paramètres intervenant dans l'architecture, la forme du cours d'eau et dans son fonctionnement hydrodynamique. Il s'intéresse aux qualités physiques des cours d'eau (le lit majeur, les berges et le lit mineur) et à l'incidence de cette qualité sur les principales fonctions du cours d'eau (naturelles et anthropiques). Le SEQ Physique, actuellement en phase de test, fournira bientôt aux gestionnaires un premier outil utilisable en routine pour apprécier cette qualité et en assurer le suivi.

5.2. Évaluer la qualité biologique des cours d'eau

Le SEQ Bio s'appuie sur des méthodes fondées sur l'examen de différents groupes d'organismes, végétaux et animaux. L'information de base est apportée par les invertébrés benthiques, inventoriés notamment selon l'indice biologique global normalisé ou IBGN.



Figure 7 - L'outil SEQ pour l'eau

Auteur(s)/Autrice(s) : Agence de l'eau Artois-Picardie – Licence : Pas de licence spécifique (droits par défaut) – Source : Agence de l'eau Artois-Picardie

L'altération de la qualité de l'eau ou du milieu naturel est susceptible de provoquer des modifications plus ou moins importantes de la faune : disparition des espèces sensibles ou très exigeantes, prolifération d'autres plus tolérantes. La composition du peuplement d'invertébrés constitue une image de la qualité globale du milieu (eau et habitat).

Un indice diatomique pratique, l'indice biologique diatomées (IBD), applicable au réseau national de bassins a également été mis au point. Les diatomées sont des algues unicellulaires qui peuvent vivre en solitaire ou former des colonies libres ou fixées, en pleine eau ou au fond de la rivière ou bien encore fixées sur les cailloux, rochers, végétaux. La rapidité de leur cycle de développement et leur sensibilité aux pollutions, notamment organiques, azotées et phosphorées, en font des organismes intéressants pour la caractérisation de la qualité d'un milieu.

L'outil SEQ Bio évalue l'intégrité biologique des cours d'eau pour chaque groupe biologique et pour chaque compartiment physique (lit mineur, berges, lit majeur, sous-écoulement). La spécificité des différents types de cours d'eau est ainsi prise en compte.

Il évalue également les phénomènes de déséquilibre biologique particuliers (état sanitaire des organismes, proliférations d'espèces...) ; il renseigne sur les incidences des phénomènes ou problèmes biologiques sur les usages potentiels des biocénoses elles-mêmes (pêche) ou de l'eau (loisirs nautiques, prélèvements).

6. Les eaux souterraines

Les eaux souterraines proviennent de l'infiltration de l'eau dans le sol (pluie, rivières...). Celles-ci s'insinuent par gravité dans les pores, les microfissures et les fissures des roches, humidifiant des couches de plus en plus profondes, jusqu'à rencontrer une couche imperméable. Là, elles s'accumulent, remplissant le moindre vide, saturant d'humidité le sous-sol, formant ainsi un réservoir d'eau souterraine appelé aquifère (formation géologique souterraine, formée de roches poreuses ou fissurées, dans laquelle l'eau peut s'infiltrer, s'accumuler et circuler ; le mot aquifère désigne à la fois le contenant (les roches) et son contenu (l'eau). La nappe (ensemble de l'eau contenue dans une fraction perméable de la croûte terrestre totalement imbibée) chemine en sous-sol sur la couche imperméable, en suivant les pentes, parfois pendant des dizaines, voire des centaines de kilomètres,

avant de ressortir à l'air libre, alimentant une source ou un cours d'eau. Les nappes d'eaux souterraines peuvent être de deux types selon qu'elles circulent sous une couche perméable ou non.

Les nappes situées sous un sol perméable sont dites libres. Au-dessus de la nappe, en effet, les pores du terrain perméable ne sont que partiellement remplis d'eau, le sol n'est pas saturé, et les eaux de pluie peuvent toujours l'imprégner davantage.

En revanche, les nappes situées entre deux couches imperméables sont dites captives car leur niveau ne peut monter, l'eau ne pouvant s'insinuer dans un sol imperméable. Ces nappes n'ont qu'un lien ténu avec la surface par où elles sont alimentées et qui correspond à la zone où la couche perméable affleure. De telles nappes se renouvellent donc plus lentement que les nappes libres. Elles sont en général profondes, quelques centaines de mètres et plus, et si leur pente est forte, l'eau y est sous pression. La pression est même parfois suffisante pour que le creusement d'un puits permette à l'eau de jaillir en surface : une telle nappe est alors dite artésienne.

Ce sont ces eaux qui permettent en partie l'alimentation en eau potable. Elles sont prélevées au niveau d'un captage.

7. Les captages d'eau potable

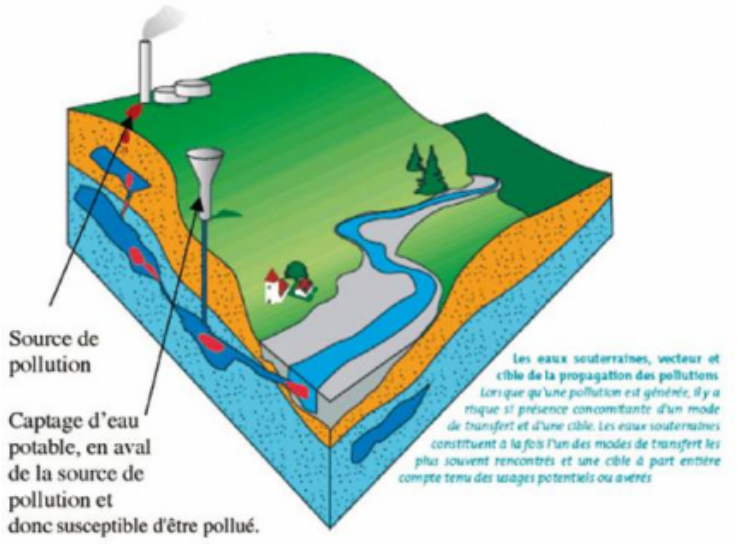


Figure 8 - Captage d'eau et pollution

Auteur(s)/Autrice(s) : DRIRE – Licence : Pas de licence spécifique (droits par défaut)

Le bassin d'alimentation d'un captage est le lieu des points de la surface du sol qui contribuent à l'alimentation du captage d'eau potable. Lorsque le captage est en partie alimenté par l'infiltration d'un cours d'eau, seuls les secteurs du bassin versant de ce cours d'eau qui participent à l'alimentation du captage, par l'infiltration directe des eaux météoriques ou après un ruissellement diffus, sont considérés dans le bassin d'alimentation. Le bassin d'alimentation d'un captage peut être plus important que la portion de la nappe principale alimentant le captage. À l'inverse, la portion de nappe alimentant le captage peut être de dimension plus réduite si la nappe est captive.

Le bassin hydrogéologique d'un aquifère est le lieu des points de la surface du sol qui contribuent à l'alimentation d'un aquifère. En d'autres termes c'est la portion de la nappe qui alimente un captage d'eau potable. C'est l'homologue souterrain d'un bassin versant pour les eaux de surface.

Les réseaux de surveillance de la qualité des eaux souterraines

Le réseau de surveillance de la qualité des eaux souterraines est composé :

- **du réseau de contrôle de surveillance** : permettant de déterminer l'état chimique, les tendances à long terme des masses d'eau souterraines, ainsi que de préciser ou mettre à jour l'analyse d'incidence des activités humaines et en conséquence les futurs programmes de surveillance,
- **de réseaux de contrôles opérationnels** : spécifiques aux masses d'eau identifiées à risque de ne pas atteindre les objectifs de bon état chimique, permettant de déterminer l'état chimique, les tendances à la hausse à long terme sur les paramètres induisant le risque, ainsi que d'évaluer l'efficacité du programme de mesures.

- **d'un réseau de bassin complémentaire** : nécessaire aux suivis des actions de l'Agence (programme d'interventions), des politiques menées sur le milieu souterrain (exemple : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux [SAGE]), ne pouvant être évaluées par les seuls réseaux répondant à la Directive Cadre sur l'Eau. Les SAGE fixent des objectifs de qualité à atteindre au niveau local et définissent des actions de protection des ressources en eau et de lutte contre les inondations.

Le choix des ouvrages et les suivis analytiques appliqués répondent au projet d'arrêté de surveillance (en cours d'élaboration), ainsi qu'à la circulaire ministérielle DCE 2003/07 relative à l'adaptation des réseaux de surveillance des eaux souterraines en France. Ils dépendent de la typologie des masses d'eau (sédimentaire, alluviale, socle…) et de la nature des écoulements (libre, captifs, semi-captifs, karstiques) pour la densité des points et les fréquences de mesures. Le suivi analytique dépend de l'environnement des ouvrages et des connaissances (pressions et qualité) de chaque masse d'eau souterraine.

Par exemple, le bassin Seine-Normandie est doté depuis 1997 d'un réseau de suivi patrimonial de la qualité des eaux souterraines (412 points en 2006), répondant à un protocole national en termes de construction et de suivi analytique. Le réseau de surveillance de la qualité, au titre de la directive cadre sur l'eau, s'appuiera en majorité sur cet acquis, mais l'optimisera et le complétera suivant une méthodologie définie avec l'ensemble des partenaires du bassin et l'aide du BRGM. Il est ainsi déterminé au moins un point de mesure par zone pertinente, destiné au contrôle de surveillance. L'analyse des pressions anthropiques et des données qualité déjà acquises permettent le choix du suivi de contrôle opérationnel – couplé ou non avec le suivi de contrôle de surveillance – et les paramètres chimiques pénalisant. Les réseaux de surveillance sont opérationnels depuis le 1er janvier 2007 pour le contrôle de surveillance et depuis le 1er janvier 2008 pour le contrôle opérationnel. Ces réseaux réunis comptent environ 500 points sur le bassin Seine-Normandie auxquels il faut ajouter une cinquantaine de stations de type « complémentaires de bassin ».

Ces réseaux sont tous sous maîtrise d'ouvrage Agence de l'eau pour le moment (le contrôle opérationnel devant être normalement pris en charge par des collectivités ou associations) et ont débuté par une « analyse photographique » générale des pollutions existantes et paramètres physico-chimiques naturels des eaux souterraines, à raison majoritairement de deux campagnes de mesures (hautes eaux et basses eaux) : c'est le contrôle de surveillance de 2007. Les réseaux de contrôle opérationnels débutent quant à eux en 2008, adaptés aux problématiques présentes sur chaque masse d'eau, à raison majoritairement de quatre campagnes de mesures (hautes eaux, basses eaux et deux prélèvements intermédiaires), et sous maîtrise d'ouvrage de collectivités ou Agence de l'Eau. Le réseau complémentaire de bassin répond aux mêmes conditions que les réseaux de contrôle DCE.

Les résultats analytiques seront stockés dans la banque de données nationale de référence pour les eaux souterraines ADES, ainsi que le banque qualité de bassin AQGP gérée par l'agence de l'eau, et consultables pour tout public après le délai nécessaire à leur validation.

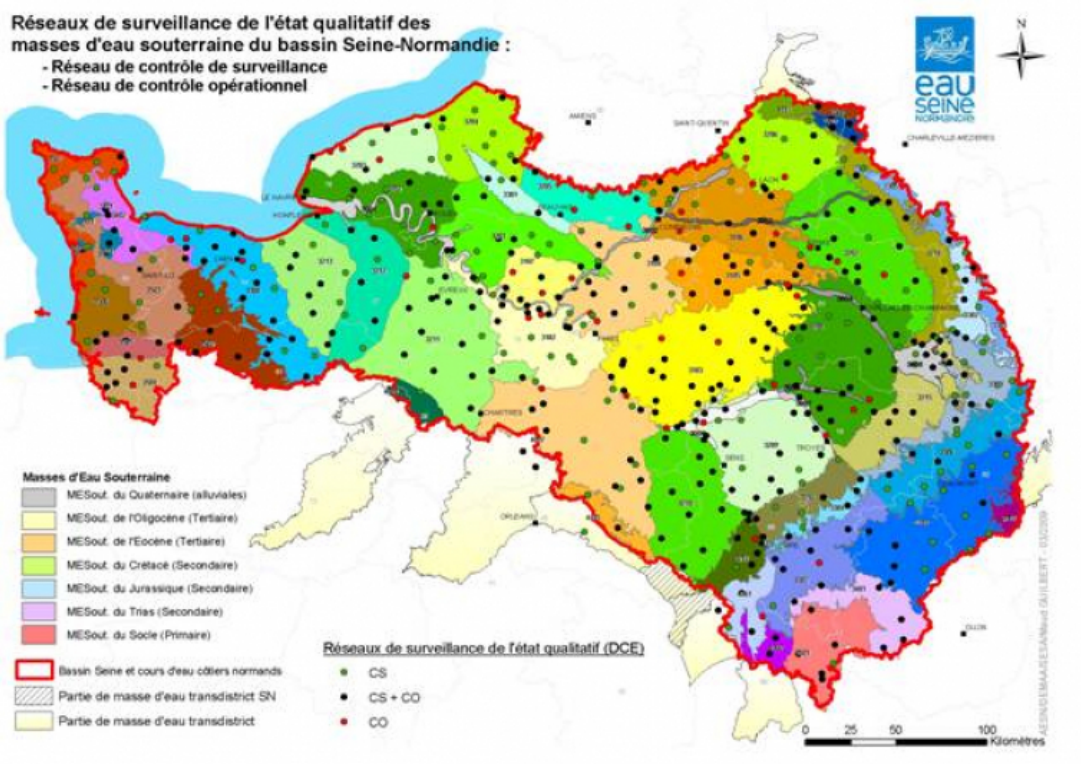


Figure 9 - Carte de la qualité de l'eau

Auteur(s)/Autrice(s) : Agence de l'eau Seine-Normandie – Licence : Pas de licence spécifique (droits par défaut) – Source : Agence de l'eau Seine-Normandie

8. Les pollutions de l'eau en France

8.1. Rejets des collectivités locales

L'assainissement réalisé par les collectivités locales est globalement insuffisant et peu fiable. Il se caractérise par des taux de collecte et de dépollution qui sont souvent trop faibles en fonctionnement normal, et donc a fortiori une très mauvaise prise en compte de la pollution par temps de pluie (les volumes à traiter pouvant augmenter considérablement). Une partie seulement de la pollution totale brute, tous paramètres confondus – matières oxydables, matières azotées, matières en suspension produites sur les zones de collecte (industriels raccordés compris), parvient, en moyenne, aux stations d'épuration, en raison des raccordements défectueux et de la fiabilité insuffisante des systèmes de collecte. Le rendement d'épuration global moyen est de 71 %, il en résulte un traitement réel de moins de la moitié de la pollution de temps sec produite. Pour la pollution azotée ou phosphorée, les résultats sont plus modestes que pour la pollution organique car peu de stations ont été conçues pour éliminer l'azote et encore moins le phosphore. Le rendement global moyen sur les matières azotées est de 34 %. Par temps de pluie, la pollution émise par les zones urbaines occasionne des désordres majeurs dans les milieux récepteurs, notamment en période estivale. Ceci est lié, d'une part, à l'imperméabilisation des sols et, d'autre part, au rejet d'eaux usées non traitées par les déversoirs d'orage. L'agglomération parisienne et les communes littorales sont concernées au premier chef.

8.2. Rejets des industries

La pollution brute produite par les industries est considérable ; les efforts de dépollution sont en proportion, mais la pollution nette résiduelle est encore importante. À la pollution organique vient s'ajouter la pollution toxique, plus insidieuse, et les risques de pollutions accidentelles. Les petits cours d'eau y sont très sensibles. Les rejets des ateliers de traitement de surface et de l'industrie chimique peuvent avoir des effets cumulatifs appréciables sur la qualité biologique des eaux de certaines rivières. L'industrie est souvent génératrice de déchets spéciaux dont l'élimination doit être réalisée dans des centres spécialisés

(blanchisseries, garages...) si l'on veut éviter tout risque de contamination de l'eau et des milieux aquatiques. Certaines régions sont sous-équipées en de tels centres. La production d'électricité d'origine nucléaire engendre des rejets thermiques et chimiques (sulfates, métaux...) et la nécessité de retraiter les composés radioactifs au sein d'unités spéciales (La Hague).

9. Pour aller plus loin

9.1. Surveillance des eaux souterraines

- Arrêté du 17/12/08 établissant les critères d'évaluation et les modalités de détermination de l'état des eaux souterraines et des tendances significatives et durables de dégradation de l'état chimique des eaux souterraines
- Surveillance de la qualité des eaux souterraines appliquée aux ICPE (installation classée pour la protection de l'environnement) et sites pollués
  Guide réalisé par l'Ineris et le BRGM pour le compte du ministère de la transition écologique et solidaire, mai 2018

9.2. Portails d'information

- ADES Portail national d'accès aux données sur les eaux souterraines
- SIDE Système d'information du développement durable et de l'environnement

CRÉDITS

AUTEUR(S)/AUTRICE(S)

Arnaud Mokrani

Ingénieur agronome (École nationale supérieure d'agronomie de Montpellier). Il est chargé d'études "Agriculture et eau potable" à l'agence de l'eau Seine-Normandie (direction de l'eau, des milieux aquatiques et de l'agriculture - service eaux souterraines et agriculture).

MISE EN LIGNE

Gilles Camus

Professeur agrégé de SVT. Il a été le responsable éditorial du site Planet-Vie de 2004 à 2016.

LICENCE DU TEXTE DE L'ARTICLE

VOIR MENTIONS LÉGALES