

Alimentation en eau potable

Besoins et ressources

par **Hugues GODART**

Ingénieur civil des Mines

Chargé de mission à la Générale-des-eaux

1. Disponibilités globales	C 4 190 - 2
1.1 L'eau dans la nature.....	— 2
1.2 L'eau dans l'univers.....	— 2
1.3 L'eau en France	— 3
1.4 L'eau et l'homme	— 3
1.5 Protection de la ressource	— 3
2. Évaluation des besoins	— 4
2.1 Besoins domestiques	— 4
2.1.1 Population	— 4
2.1.2 Besoins par habitant.....	— 4
2.2 Besoins des collectivités et de l'industrie.....	— 5
3. Ressources	— 5
3.1 Rapport quantité/qualité : importance de l'enjeu	— 5
3.2 Évaluation. Protection. Emploi	— 5
3.3 Périmètres de protection.....	— 8
3.4 Dimensionnement des ouvrages (prévision d'emploi)	— 8

L'ensemble des agglomérations urbaines et rurales des pays occidentaux comme la France est alimenté en eau par un système de distribution publique qui livre à l'utilisateur, au point d'utilisation, en quantité et sous une pression suffisantes, une **eau de qualité répondant à des critères réglementaires très stricts**, communément dite « **potable** ». En réalité, seule une très faible fraction du volume soutiré est bue au sens propre du terme.

Sans vouloir donner une liste exhaustive, on peut citer les **principaux postes d'utilisation** de cette eau potable :

- boisson et besoins culinaires ;
- toilette, bains, douches, sanitaires ;
- lave-vaisselle, lave-linge ;
- nettoyages divers des bâtiments ;
- arrosage des jardins particuliers ;
- lavage des voitures ;
- besoins municipaux : établissements publics (dont les hôpitaux), fontaines d'agrément, arrosage de squares et de parcs, nettoyage des rues, curage des égouts, etc. ;
- défense contre l'incendie ;
- besoins industriels ;
- dans les communes rurales : abreuvement du bétail et **quelquefois** irrigation (qui généralement fait appel à des réseaux séparés).

En réalité, la satisfaction de la majeure partie de ces besoins ne nécessiterait pas l'utilisation d'eau susceptible d'être bue sans inconvénient, voire avec agrément. Cependant, les autorités sanitaires exigent que cette eau, avec laquelle les usagers sont en contact et qu'ils peuvent consommer par inadvertance ou ignorance, satisfasse aux critères réglementaires des eaux de distribution publique destinées à la consommation humaine. Ceci explique en partie que la double

distribution « potable - non potable » ne soit pas répandue ; des considérations purement économiques justifient par ailleurs cette position, surtout lorsqu'il s'agit d'alimenter une large surface de multiples consommations dont les besoins unitaires sont relativement faibles.

Par contre, des adductions et des distributions d'eau pour l'industrie ou l'agriculture sont créées chaque fois que les quantités à fournir sont suffisamment importantes, relativement localisées et bien individualisées pour justifier des ouvrages de distribution spécifiques.

1. Disponibilités globales

1.1 L'eau dans la nature

L'eau est un élément omniprésent dans la nature. Sa masse totale représente environ la 1/4 500^e partie de celle de la Terre, soit $1\,350 \times 10^{15}$ t.

L'écorce terrestre en contient des quantités considérables sous la forme d'eaux vadoses (infiltration et percolation) ou d'eaux profondes, parfois appelées eaux fossiles (eaux stagnantes, eaux connées*), toutes d'origine météorique, auxquelles s'ajoutent les eaux juvéniles, eaux magmatiques expulsées du magma initial par la cristallisation.

Nota : * Eaux connées : eaux incluses dans les roches au moment de leur formation.

Il est difficile de donner un ordre de grandeur, même approximatif, de la quantité d'eau contenue dans la croûte terrestre. Citons pourtant les chiffres de certaines estimations, faisant ressortir le volume total des eaux de notre planète à (figure 1) :

- 1 300 millions de km³ d'eau de mer salée (océans) ;
- 25 millions de km³ d'eau douce prise en glace sur les pôles ;
- 350 000 km³ d'eau douce des fleuves et des lacs ;
- 150 000 km³ d'eau douce des nappes souterraines ;
- 13 000 km³ d'eau douce atmosphérique.

Les précipitations représentent annuellement 400 000 km³ sur toute la surface du globe soit 110 000 km³ sur l'ensemble des terres émergées.

Le débit total des fleuves dans les mers et océans représente 25 000 km³/an.

L'eau contenue dans l'atmosphère sous forme de vapeur représenterait, après condensation, l'équivalent d'une couche uniformément répartie sur toute la surface du globe d'une épaisseur de 25 mm environ.

Tout en étant le liquide le plus répandu à la surface de la Terre et le **plus utilisé**, l'eau n'est pas un liquide simple, identique à lui-même en tous lieux.

C'est un agent physico-chimique actif et efficace qui se livre, sur l'écorce terrestre, à une action destructrice intense et permanente. Elle véhicule pratiquement toutes les matières existant sur le globe terrestre, qui s'y retrouvent en quantités très variables allant du gramme au nanogramme (ou moins) par litre sous forme de suspension vraie, de suspension colloïdale ou de solution.

Pour satisfaire les besoins de l'homme, seules peuvent être mobilisées les eaux des nappes souterraines et des cours d'eau. Et encore, en raison des fortes variations saisonnières, on considère que l'on n'en peut utiliser réellement que 25 %. En Europe, zone plutôt tempérée voire humide, les quelque 20 % de la population mondiale actuelle ne disposent que d'environ 7 % des réserves mondiales mobilisables.

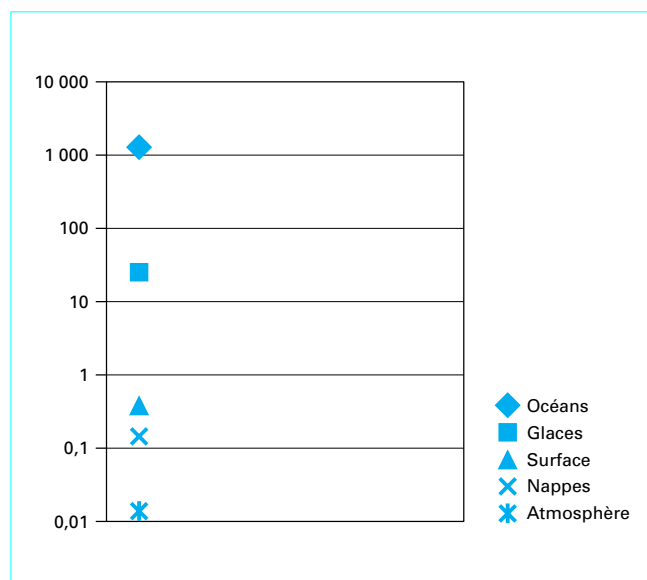


Figure 1 – Ordres de grandeur relatifs des différentes ressources d'eau

1.2 L'eau dans l'univers

En avril 1998, le satellite ISO a mis en évidence de la vapeur d'eau dans la nébuleuse d'Orion. De l'eau dans l'univers ne surprend pas trop puisque les trois molécules les plus fréquentes sont, dans l'ordre, l'hydrogène, l'hélium et l'oxygène. Mais en pratique, les scientifiques n'estiment la masse de l'eau qu'à environ un milliardième de la masse de l'univers. La vapeur d'eau et la glace produites par les « géantes rouges », étoiles mourantes comme Bételgeuse, ne résistent pas mieux aux ultraviolets qu'aux très hautes températures...

Plusieurs missions spatiales ont confirmé que l'eau avait été présente sur Mars et sur Vénus. La mission Pathfinder, en 1997, a établi que Mars avait connu des quantités énormes d'eau ou de glace il y a 3 milliards d'années. Grâce à la sonde Galileo, on peut avancer avec un bon degré de crédibilité que Europe, un des satellites de Jupiter renferme une vaste étendue d'eau sous sa croûte de glace. La sonde Lunar Prospector a détecté début 1998 des molécules d'eau sur notre Lune ; plus précisément, on estime à quelque 33 millions de m³ l'eau prise en glace aux deux pôles lunaires, soit tout de même à peu près 800 000 fois moins que pour les pôles terrestres. Dans notre système solaire l'eau est également présente dans les comètes sous forme de neige ou de glace.

1.3 L'eau en France

Il tombe en moyenne en France de 400 à 450 milliards de m³ de précipitations par an dont 60 % s'évaporent. On retrouve 90 à 100 milliards de m³ pénétrant dans la terre pour reconstituer les réserves souterraines. Le reste ruisselle directement vers les rivières.

La France consomme environ 33 milliards de m³ par an pour l'ensemble de ses besoins (figure 2) :

- 6 milliards de m³ pour alimenter la population en eau, dont 60 % d'eaux souterraines et 40 % d'eaux de surface ;
- 5 milliards de m³ pour l'agriculture ;
- 5 milliards de m³ pour l'industrie ;
- 17 milliards de m³ pour l'énergie électrique.

1.4 L'eau et l'homme

L'eau joue un rôle considérable dans la vie des plantes et des êtres vivants sur notre planète.

À l'état de solutions minéralisées complexes, elle constitue les deux tiers du poids du corps de l'être humain adulte*. Cette proportion est largement dépassée dans les plantes : les céréales contiennent 75 % de leur poids d'eau, les légumes frais 90 %. Les melons, asperges et salades 95 %. Les végétaux absorbent 300 à 400 kg d'eau pour donner 1 kg de matière sèche.

Nota : * La teneur moyenne en eau décroît au cours de la vie : de 97 % chez le fœtus de deux mois, elle passe à 75 % chez le nouveau né et tombe à 55 % chez le vieillard. Il faut fournir 2 à 2,5 L d'eau à l'adulte pour compenser les pertes (par perspiration, respiration, excréation, et transpiration).

Sans eau, les organismes vivants terrestres ne peuvent ni se créer, ni subsister.

Toutes les activités humaines, d'une façon évidente ou au contraire masquée, exigent de l'eau pour être exercées. Mais l'eau est très inégalement répartie à la surface de la Terre et les besoins en eau se manifestent souvent à quelque distance des ressources pouvant les satisfaire.

De plus, les matières contenues dans une eau naturelle constituent souvent une gêne ou un obstacle définitif à son utilisation.

L'emploi de l'eau implique de ce fait :

- une recherche ;
- un captage ;
- une adduction ;
- une purification (vis-à-vis des matières et organismes qu'elle véhicule) :
 - de type sanitaire, en la débarrassant de ses éléments polluants toxiques (As, CN⁻, etc.), ou indésirables (NO₃⁻, etc.), et en la désinfectant des germes et micro-organismes comme les bactéries, les virus, etc.,
 - de type « confort », comme lors de décarbonatation, d'amélioration de la saveur, etc. ;
- une distribution.

Le captage, l'adduction et la distribution se complètent la plupart du temps de stockages et d'élévations mécaniques.

La purification peut viser plusieurs critères de qualité : ceux qui sont imposés à une distribution collective dans le respect des concentrations maximales admissibles (CMA), ou ceux exigés par un emploi particulier (chaudières haute pression, énergie nucléaire, etc.). S'ils sont plus contraignants sur certains paramètres, ces critères spécifiques peuvent être atteints au moyen de traitements particuliers au niveau de l'utilisateur qui a des exigences spéciales (eaux de procédé pour l'industrie informatique...). A contrario, certains besoins publics ou industriels peuvent être satisfaits avec un niveau inférieur à celui exigé d'une eau de distribution dite potable (voirie, eau de refroidissement, etc.).

Enfin, certaines qualités d'eau, qualifiées assez improprement de minérales, sont utilisées à des usages thérapeutiques alors que quelques-unes d'entre elles seraient considérées comme « non potables » vis-à-vis de la réglementation sur les eaux de distribution

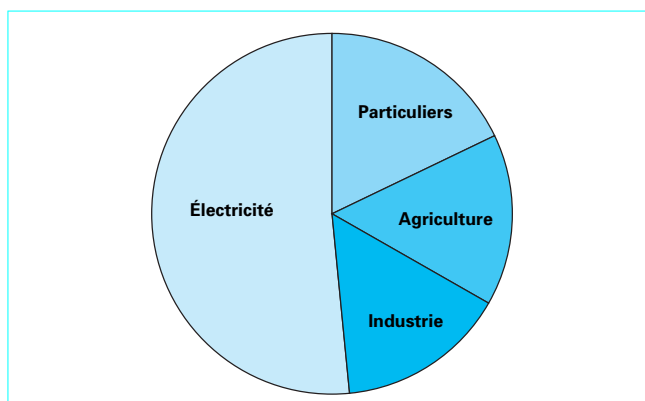


Figure 2 – Répartition de la consommation totale d'eau potable en France

publique ; il faut les considérer comme des médicaments ou des compléments à ces derniers et les soumettre aux précautions d'emploi correspondantes.

1.5 Protection de la ressource

L'eau de pluie à son arrivée au sol se divise en trois parties bien distinctes :

- La première ruisselle et se rend à la mer en empruntant les exutoires naturels : ruisseaux, rivières, fleuves, etc. ;
- la deuxième s'évapore ou est évaporée par l'intermédiaire des plantes (évaporation biologique connue sous le nom de transpiration) ; les processus d'évaporation et de transpiration sont groupés sous le nom d'évapotranspiration (cf. article Programmes d'irrigation dans ce traité) ;
- la troisième s'infiltrate et accède aux gisements aquifères souterrains.

Il faut noter que le phénomène sommairement décrit sous le nom de cycle de l'eau peut se compliquer de phénomènes secondaires tels que : la glaciation, la fonte des neiges et des glaces. C'est dans cette eau en mouvement que l'homme puise pour satisfaire ses besoins, mais aussi, simultanément, rejette les déchets de ses diverses activités.

Les besoins en eau ne donnent lieu, en réalité, qu'à une consommation réelle limitée. Il s'agit en fait d'un transit et l'utilisateur rejette, sous différentes formes, l'eau consommée après en avoir détérioré la qualité (pollutions bactérienne, toxique, ajout de matières minérales et organiques, élévation de température, déséquilibre ionique, goûts, saveurs, odeurs, etc.).

Il est difficile, mais non impossible, de diminuer la détérioration de l'eau résultant de processus purement naturels ; on peut, par contre, plus aisément chercher à hiérarchiser et à contrôler les prélèvements des eaux en fonction de leur qualité originelle et essayer de les protéger contre les rejets polluants anarchiques ou abusifs.

Il existe dans les différents pays du monde une législation et une réglementation sur les eaux visant à assurer leur protection, à rationaliser leur utilisation en évitant leur gaspillage et à pourvoir, le cas échéant, à leur régénération (cf. article Protection juridique des milieux récepteurs d'eau [C 4 220])

En France, cette action se développe en s'appuyant sur la loi du 16 décembre 1964 relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution. C'est ainsi qu'ont été mises en place les agences de l'Eau et qu'une taxation sur les rejets polluants et sur les prélèvements a été instaurée. D'une façon très générale, toute l'action est basée sur le principe « le pollueur doit être le payeur », admis par de nombreux pays, notamment par ceux de l'Union européenne.

2. Évaluation des besoins

On ne traitera dans cet article que de l'aspect quantitatif ; les exigences qualitatives seront examinées dans l'article *Alimentation en eau. Traitements des eaux de distribution* [5 200]

2.1 Besoins domestiques

Il s'agit des besoins des ménages auxquels il faut ajouter ceux des organismes collectifs nécessaires à la vie des agglomérations et ceux du tissu micro-économique associé (commerces bureaux, artisanat, etc.).

Ces besoins se déterminent à partir de deux facteurs :

- la population à desservir (à moyen terme) ;
- les besoins par habitant.

2.1.1 Population

La population d'une agglomération varie dans le temps et le problème qui se pose est celui de la prévision des besoins pour un horizon se situant à 20 ou 25 ans environ. Chaque agglomération a sa vie propre, qui peut éventuellement être modifiée par une planification volontariste (schéma d'aménagement et d'urbanisme) dont il faut tenir compte. Néanmoins, l'inertie des faits sociaux conduit à inscrire l'évolution dans un phénomène qui se prête à l'analyse statistique.

À court terme, on peut établir des corrélations permettant une extrapolation qu'il faut pondérer en fonction des planifications du développement.

À long terme, il existe plusieurs formules dont celle de P.F. Verhulst qui s'exprime de la façon suivante :

$$P_t = \frac{S}{1 + \exp[\ln a - b(t - t_0)]}$$

avec $a = \frac{S - P_0}{P_0}$ amplitude relative maximale d'accroissement de la population,

$b = kS$ (avec k variant de $0,29 \times 10^{-7}$ à $2,14 \times 10^{-7}$),

k taux de croissance (par rapport à un habitant),

t_0 année d'origine de l'analyse,

P_0 population d'origine statistique de l'année t_0 ,

P_t population à l'année t ,

S population saturant le site (dans un certain avenir).

La courbe de croissance ressemble à celles qui traduisent des variations de populations biologiques suivant une loi du premier ordre. Elle a été bien vérifiée dans de nombreux cas d'espèce.

La représentation graphique est celle d'une courbe en S , le point d'inflexion apparaissant à 50 % de la saturation où, simultanément, le taux de croissance est le plus élevé (figure 3).

Si l'on considère des communes au sens réglementaire ou législatif du terme (découpage administratif relevant de l'histoire du lieu), la formule ne peut être appliquée sans discernement. Dans le cas de Paris par exemple, il ne faut pas considérer la ville proprement dite, dont la population a dépassé la saturation et tend maintenant à décroître, mais l'agglomération parisienne dans son ensemble.

2.1.2 Besoins par habitant

Si les besoins ramenés à l'individu ont crû depuis le début du siècle du fait de la généralisation de la distribution d'eau à domicile, de l'amélioration du niveau de vie et d'une certaine modification des mœurs, ces besoins ont tendance maintenant à se stabiliser, voire à baisser.

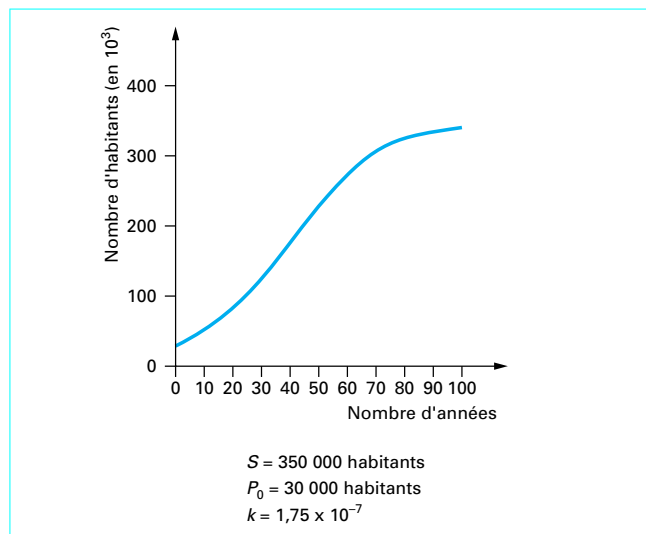


Figure 3 - Courbe de croissance de la population

Plusieurs phénomènes concourent à cette stabilisation : l'équipement en robots domestiques consommateurs d'eau ainsi que l'équipement sanitaire s'approchent de la saturation, ce qui diminue la vitesse de croissance des besoins intrinsèques ; par ailleurs le développement de la tarification au compteur et l'augmentation apparente du prix du mètre cube facturé (qui inclut également la part relative à l'assainissement, en forte hausse compte tenu des ambitieuses directives européennes, et des taxes diverses dont celles liées au prélèvement et à la lutte contre la pollution, ainsi que des redevances pour TVA, voies navigables, fonds des adductions d'eau rurales, etc.) produisent un effet salutaire sur le gaspillage.

Il n'est pas impossible cependant qu'il se produise ultérieurement un accroissement de la consommation domestique individuelle ; la France, et plus généralement les pays européens, sont encore loin des consommations relevées aux États-Unis où la consommation domestique est de l'ordre de 220 L/(habitant × jour) [82 m³/(habitant × an)], arrosage du gazon et lavage des voitures exclus, et de 330 L/(habitant × jour) [120 m³/(habitant × an)] en les prenant en compte.

En France, on retient les valeurs de l'ordre de 110 L/(habitant × jour) [40 m³/(habitant × an)] pour des usages comparables à ceux retenus dans la première estimation américaine. Il est intéressant de noter que les besoins comparables se répartissent de la façon indiquée dans le tableau 1.

Les besoins propres à la boisson et à la cuisson des aliments sont évalués à environ 5,5 L/(habitant × jour) en France et à 5,12 L/(habitant × jour) aux États-Unis. Cette valeur peut être admise comme le minimum vital des besoins en eau par habitant, c'est-à-dire environ 2 m³ par an. C'est le volume que l'on retrouve statistiquement dans certaines régions de Madagascar par exemple. Des conditions climatiques particulières peuvent également jouer leur rôle.

Tableau 1 - Répartition de la consommation domestique en eau par jour et par habitant

Usages	France = 110 L	États-Unis = 220 L
Boisson, cuisine, vaisselle	17 %	10 %
Lavage du linge	13 %	14 %
Bains	40 %	33 %
Sanitaires, WC	30 %	43 %

Alors qu'un sédentaire (ou un nomade se déplaçant la nuit) boit 1 à 2 L d'eau par jour, un travailleur de force ingurgite pour survivre 13 L/j sur un chantier de forage en plein Sahara, ce qui ne porte d'ailleurs son minimum de survie qu'à environ 5 m³/an.

2.2 Besoins des collectivités et de l'industrie

Les estimations des volumes consommés pour les besoins domestiques sont très inférieures aux volumes prélevés et distribués par les collectivités locales.

Exemple : pour une population de l'ordre de 15,5 millions d'habitants sur son territoire, l'Agence de l'eau Seine-Normandie a estimé à 1 622 millions de m³/an le volume prélevé dans l'ensemble des ressources par les collectivités locales, ce qui correspondrait à quelque 100 m³/(habitant × an), à comparer à l'estimation faite au paragraphe 2.1.2 de 40 m³/(habitant × an).

Cette distorsion tient pour sa plus grande part aux besoins des services des collectivités locales et des communes, des petites industries et de l'artisanat insérés dans le tissu urbain, et dans une faible mesure aux *pertes en ligne*, fuites dans les installations privées (à l'intérieur des habitations), fuites dans les réseaux de distribution, autoconsommation pour le service de distribution (lavage des filtres, des réservoirs, etc.) nettoyage des rues et des égouts. C'est pourquoi on utilise une **consommation domestique de projet** allant de 200 à 400 L/(habitant × jour) [≈ 75 à 150 m³/(habitant × an)] pour évaluer les besoins d'eau à fournir à une collectivité d'une certaine importance.

Pour les collectivités de faible dimension, dont les activités commerciales et industrielles sont réduites, on peut s'en tenir à 120 L/(habitant × jour) [≈ 45 m³/(habitant × an)] ; il faut alors décomposer séparément les besoins spéciaux (abreuvement du bétail, établissements industriels, etc.). Cette dernière remarque est essentielle quand il s'agit de grands ensembles industriels, voire simplement de zones industrielles dont la consommation peut atteindre des volumes extrêmement élevés quand on la compare à celle des agglomérations sur le territoire desquelles ils sont situés. Dans de tels cas une estimation statistique a priori conduirait à des mécomptes graves.

Exemple : les besoins industriels (hors EDF) sur le territoire de l'Agence de l'eau Seine-Normandie sont globalement du même ordre que ceux des collectivités locales ; par contre aux États-Unis les besoins industriels ramenés à l'habitant se situent à 2 300 m³/an soit environ 20 fois les besoins domestiques proprement dits.

Les prévisions faites à partir des besoins du passé et des lois générales d'évolution peuvent être brutalement mises en défaut par une modification marquée de la conjoncture ; cela est illustré sur la figure 4 indiquant les volumes consommés dans une partie de l'agglomération parisienne dont la croissance a été brutalement infléchi par l'effet de la crise économique qui a démarré vers 1974. Plus récemment, on a observé une légère remontée de la consommation pendant les années de sécheresse et de chaleur de 1988 à 1991, puis à nouveau une baisse qui n'est plus uniquement conjoncturelle : elle est la manifestation d'une prise de conscience que l'eau est un bien indispensable à ne pas gaspiller d'une part, et qu'elle a un prix souvent en forte augmentation du fait des nouvelles contraintes européennes d'autre part. Cette sagesse des consommateurs individuels, ces économies apparentes des entreprises, visant chacune son intérêt économique individuel à court terme, ne vont pas sans entraîner des difficultés lorsque l'on raisonne un peu plus globalement et à moyen-long terme.

3. Ressources

3.1 Rapport quantité/qualité : importance de l'enjeu

Les ressources sont constituées, sur un territoire donné, par l'ensemble des écoulements relativement rapides des eaux superficielles courantes et des écoulements plus lents à travers les réserves superficielles (lacs ou réservoirs artificiels) ou les réserves souterraines. Comme cela a été dit au paragraphe 1.5, l'eau prélevée n'est pas consommée mais retourne pour sa plus grande part, après usage et pollution, dans les écoulements naturels. L'aspect quantitatif interfère directement avec l'aspect qualitatif et le problème doit être envisagé dans son ensemble à l'échelle nationale, voire internationale. En France, le territoire est subdivisée selon les grands bassins hydrographiques naturels : Adour-Garonne, Loire-Bretagne, Rhin-Meuse, Seine-Normandie, etc. Mais s'il faut penser globalement, il faut agir localement ; d'où les contrats de bassin, de rivière, les « SAGES »... L'eau est en effet un produit qui conserve mal sa qualité lors de transports à grande distance ou à l'occasion de stockages prolongés. Il est donc souhaitable de prélever l'eau dans le milieu naturel aussi près que possible de la zone d'utilisation. À défaut, l'eau brute est acheminée jusqu'à l'usine de traitement, qui, elle, est proche des utilisateurs.

3.2 Évaluation. Protection. Emploi

De plus, les questions relatives à l'évaluation, à la protection et à l'emploi des ressources ne peuvent être examinées individuellement. Elles sont du ressort d'une organisation très complexe et ont donné lieu à une réglementation abondante dont les implications peuvent même se situer à un niveau international. La figure 5 montre les dépendances des différents organismes en cause.

Les collectivités locales et les usagers privés sont maîtres d'ouvrage des équipements de gestion d'exploitation des eaux, mais c'est l'État qui définit, après concertation avec les usagers, la politique de l'eau et qui dispose, pour la mettre en œuvre :

— de **moyens réglementaires** : chaque prélèvement ou rejet fait l'objet d'une autorisation délivrée par le Préfet après enquête approfondie. La figure 6 montre les procédures actuelles. Les normes de rejet, quant à elles, sont déterminées, pour **chaque rejet** en fonction de l'objectif de qualité assigné à la rivière, par application des directives des Communautés européennes relatives aux différents usages de l'eau ; en outre, pour les rejets industriels, ces normes doivent respecter des valeurs limites définies pour chaque branche

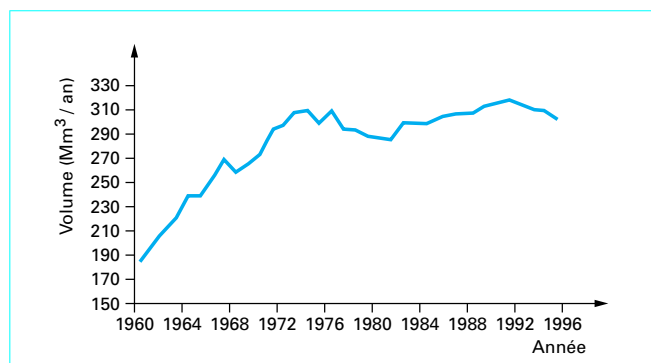


Figure 4 – Évolution des volumes d'eau consommés en banlieue parisienne de 1960 à 1995

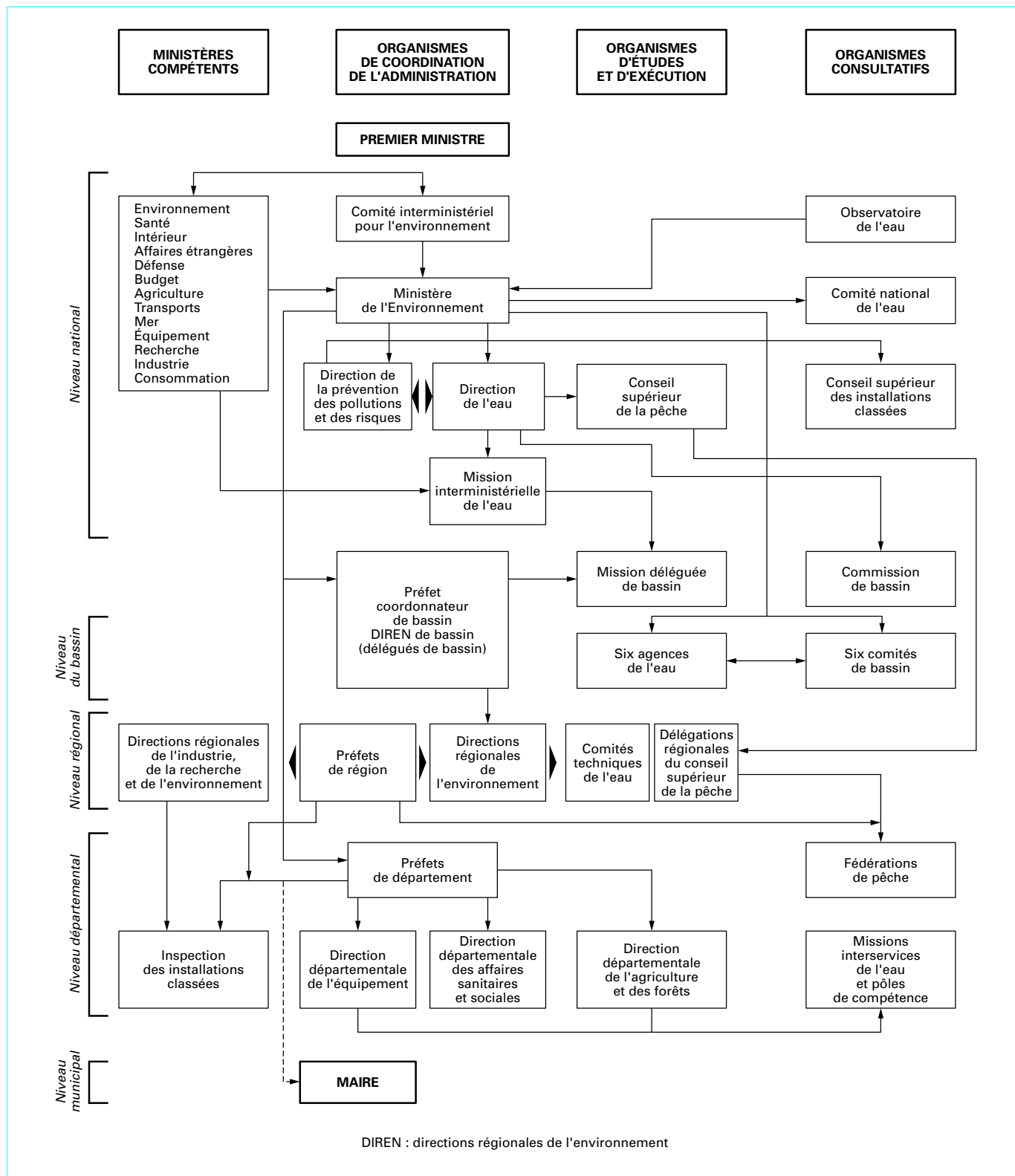


Figure 5 – Structures administratives dans le domaine de l'eau (eaux continentales) en France

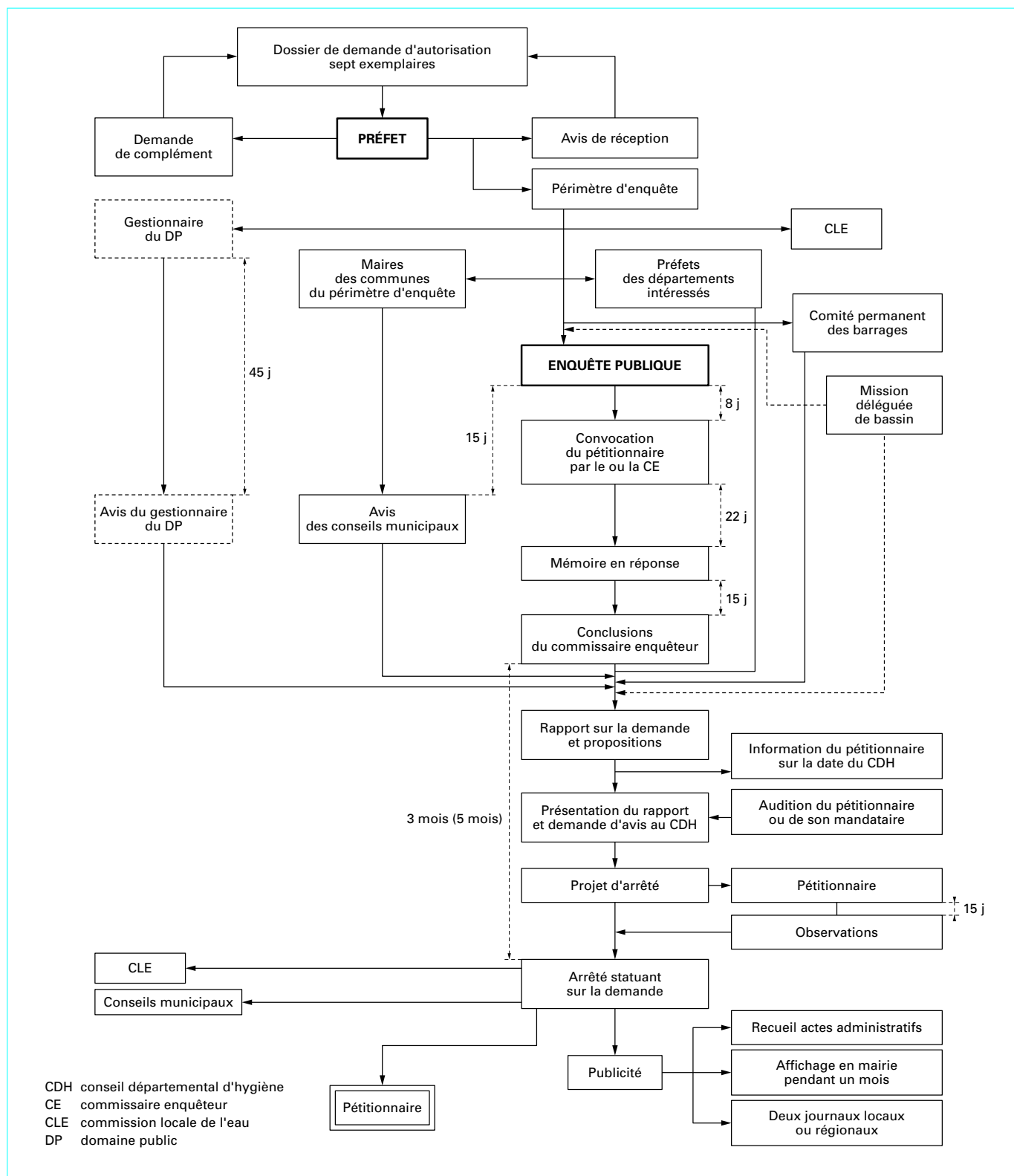


Figure 6 – Schéma de procédure d'autorisation de prélèvement ou de rejet délivrée au titre de la police des eaux en France

industrielle : l'État réglemente la mise sur le marché de produits susceptibles de polluer l'eau (toxiques, pesticides, détergents, etc.) ; il réglemente également les quantités de produits utilisés à des fins agricoles, ainsi que leur mode d'épandage, etc. ;

— de l'**incitation financière** : dans chacun des six groupements de bassins hydrographiques, une « Agence de l'eau » perçoit des redevances sur les quantités d'eau prélevées et sur les quantités de pollution déversées. Elle utilise ces moyens financiers pour aider à la réalisation d'ouvrages, à la réhabilitation d'ouvrages existants, à des diagnostics de fonctionnement, contribuant à une gestion rationnelle de l'eau dans le bassin ; ceci dans le cadre de la politique définie à l'échelon national ; les objectifs de cette gestion et les taux des redevances sont déterminés par le comité de bassin.

Les agences de l'eau sont des établissements dotés de la personnalité civile et de l'autonomie financière. Elles sont l'outil de mise en œuvre de la politique particulière définie pour chaque bassin par son comité de bassin, respectivement composé par tiers de représentants de l'État, des collectivités locales et des usagers. Il s'agit là d'une structure actuelle toujours susceptible d'évoluer.

La contrepartie des redevances perçues par les agences se retrouve dans les subventions ou les prêts à taux privilégiés accordés aux maîtres d'ouvrages publics ou privés pour les réalisations entrant dans le **cadre du programme** établi par chaque agence et approuvé par son comité de bassin.

C'est pourquoi, dans la suite, ne seront examinés que certains aspects techniques liés à la mise en place d'un prélèvement dans la ressource. Pour tous les aspects réglementaires, aussi bien quantitatifs que qualitatifs, il y a lieu de se rapprocher des autorités compétentes et en premier lieu de l'Agence de l'eau sur le territoire de laquelle on voudrait effectuer le captage. Cet organisme fournira les éléments directeurs permettant de suivre efficacement le cheminement imposé par la réglementation complexe mais, il est vrai, indispensable, qui régit les possibilités de prélèvements, réglementation en évolution et qui se complète chaque mois de nouveaux textes. Au cours des vingt dernières années, le nombre de textes législatifs ou réglementaires dans ce domaine sont passés d'une dizaine à plus de cent !

3.3 Périmètres de protection

La notion de protection des ressources en eau est internationale. La réglementation française (figure 7) est précisée en encadré.

Périmètres de protection en France

A. Pour les eaux souterraines et les sources

● Un périmètre de protection immédiate clôturé.

Pratiquement toute activité même agricole y est interdite.

● Un périmètre de protection rapprochée.

Il est défini par l'hydrogéologue agréé. Les activités susceptibles d'entraîner une dégradation de la qualité de l'eau y sont interdites.

● Un périmètre de protection éloignée.

Il est défini en fonction de la topographie et de la géologie de la région. À l'intérieur de ce périmètre, certaines activités peuvent être réglementées.

B. Pour les eaux superficielles

Seules sont envisagées les notions de périmètre de protection immédiate et de périmètre de protection rapprochée, sur les cours d'eau ou les retenues comme sur les terres le long des berges.

Un périmètre de protection éloignée n'aurait aucune signification.

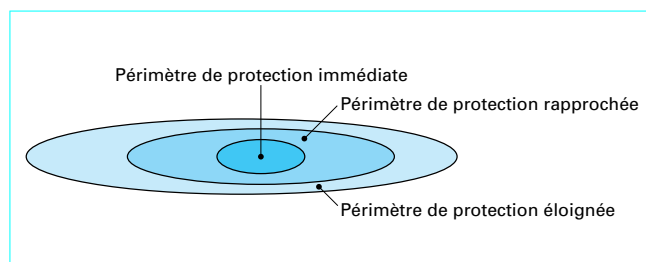


Figure 7 – Représentation schématique des périmètres de protection

3.4 Dimensionnement des ouvrages (prévision d'emploi)

Les réservoirs, stations de pompage et adductions se déterminent en fonction de débits moyens annuels ou de débits moyens de pointe dans le cas où les variations de consommations en cours d'année sont très élevées (par exemple, villes à activités touristiques exercées une partie de l'année seulement).

Les ouvrages de distribution (conduites, stations de pompage d'intérêt local, surpresseurs de distribution) se projettent en fonction du débit horaire de pointe maximal.

Plus l'agglomération est étendue et plus son activité est diversifiée, plus faible est le rapport entre le débit de pointe et le débit moyen, ces débits étant considérés aussi bien au cours d'une période d'un jour que d'une période d'un an.

Aux États-Unis, on retient les rapports des débits ci-après :

- jour de pointe/jour moyen : 1,5 à 3,5, moyenne : 2 ;
- heure de pointe/heure moyenne : 2 à 7, moyenne : 4,5.

En France, on utilise une règle pratique déterminée par l'expérience en prenant pour débit maximal de distribution le débit journalier moyen multiplié par 3 pour les communes rurales, par 2,4 pour les villes moyennes (50 000 à 100 000 habitants) ou par 2 pour les grandes villes.

Dans les pays de l'ex URSS, on utilise un coefficient dit de *non-conformité* qui varie de 2,3 à 3,1 suivant les dimensions de la communauté à desservir, ce qui est proche des règles pratiques françaises.

■ Horizon de projet pour différents ouvrages

Un ouvrage neuf doit être conçu pour satisfaire des besoins pendant une durée à déterminer. Cette durée résulte de l'optimisation de paramètres techniques, économiques et, de plus en plus, écologiques. Deux principes de base sont appliqués : le principe de précaution et le principe du développement durable. À ce jour, on observe dans la pratique les durées de vie ci-après :

- grands barrages réservoirs : 25 à 50 ans ;
- gros ouvrages d'adduction : 25 à 50 ans ;
- forages, mailles principales du réseau de distribution, stations de traitement :
 - 15 à 25 ans, taux d'intérêt faibles ;
 - 10 à 15 ans, taux d'intérêt élevés.

Pour les grands ouvrages, les taux d'intérêt des emprunts n'interviennent que marginalement dans le calcul d'optimisation de l'horizon de projet. Ils se prêtent généralement mal à des réalisations par étapes. Par ailleurs, les conditions techniques et l'impact des grands chantiers conduisent souvent à envisager des réalisations directement pour des besoins évalués pour plus d'une génération.