

1

# Les eaux continentales

C. Couvert - Graphies

Les activités humaines exercent des pressions importantes sur la ressource en eau, tant sur un plan quantitatif (prélèvements) que qualitatif (rejets de polluants). En agissant sur le fonctionnement du cycle de l'eau lui-même (barrages, canalisation, irrigation, drainage), elles atteignent les conditions de renouvellement de la ressource.

Comparés à la ressource annuelle mobilisable, les prélèvements et les consommations d'eau paraissent faibles. La France connaît pourtant des tensions du fait des grandes variations interannuelles et régionales de la ressource.

Les évolutions constatées depuis le début des années quatre-vingt-dix sur la qualité des eaux souterraines et superficielles se confirment : nitrate, eutrophisation, micropolluants sont les symptômes d'une dégradation sournoise accentuée par des aménagements et des activités économiques peu soucieuses du long terme.

Face à cette situation, de mieux en mieux appréhendée grâce au développement des réseaux de mesure, la nécessité de concilier usages de l'eau et protection des milieux aquatiques est réaffirmée. C'est tout l'enjeu de l'application de la loi sur l'eau de 1992 dont les principaux outils (Sdage et Sage) sont actuellement mis en place.

## La ressource

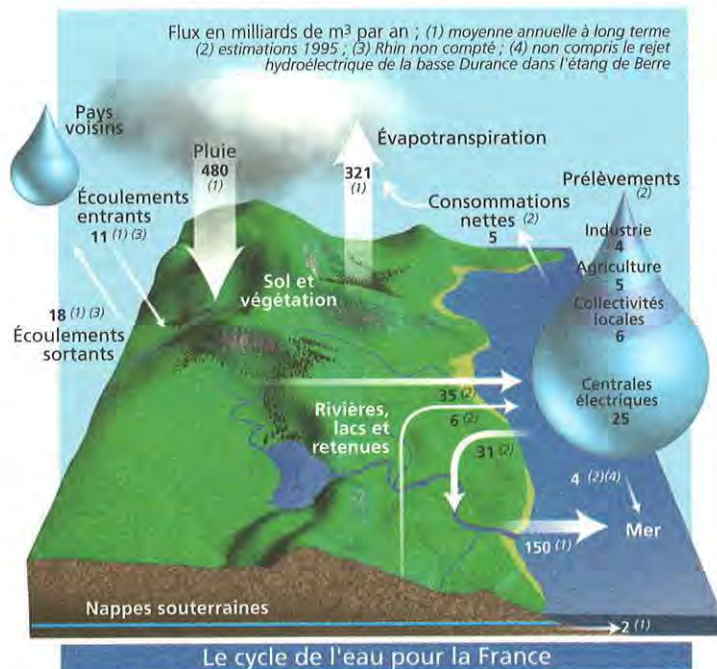
La ressource en eau douce d'un pays est déterminée par le bilan hydrologique d'une année moyenne. Elle est calculée en additionnant les précipitations diminuées de l'évapotranspiration (ressources intérieures) et les apports surfaciques et souterrains des pays voisins (ressources extérieures). Pour la France, cela représente en moyenne 170 milliards de mètres cubes ( $[480 - 321] + 11$ ), en excluant le Rhin, d'un débit annuel de 35 milliards de m<sup>3</sup>. Les ressources en eau de la France, ainsi évaluées à environ 3 000 m<sup>3</sup> par habitant et par an, la placent parmi les pays européens « raisonnablement riches » en eau.

Pour l'année 1995, les prélèvements totaux ont été estimés à 40 milliards de m<sup>3</sup> environ et les consommations nettes (volumes d'eau non restitués au milieu aquatique) à environ 5 milliards de mètres cubes.

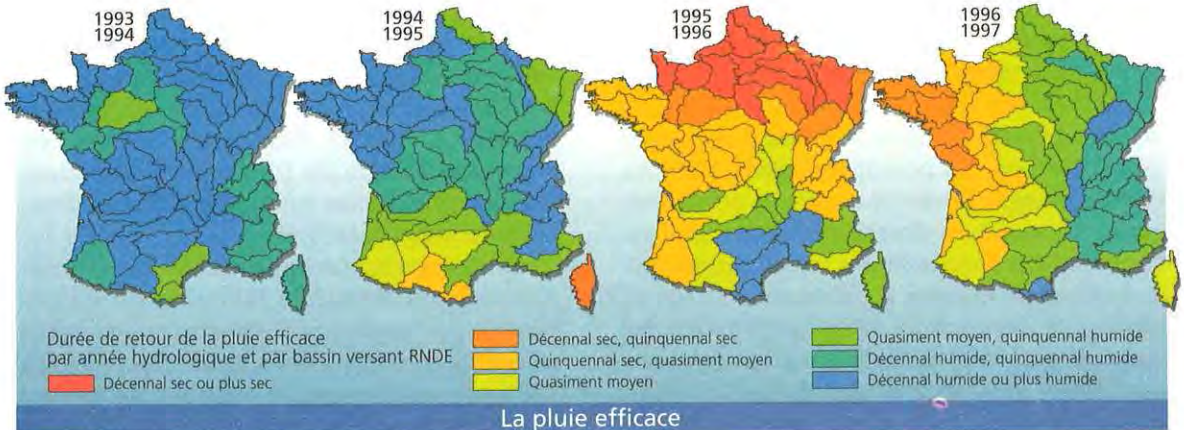
## La pluie efficace

La pluie efficace est la quantité d'eau qui demeure disponible pour l'écoulement ou l'alimentation des eaux souterraines. On l'approche par modélisation en calculant la différence entre la précipitation totale et l'évapotranspiration réelle du sol et des végétaux. Elle constitue donc la ressource primaire en eau. Connaître la quantité qu'elle représente est essentiel pour l'évaluation de la ressource utilisable. Les chiffres présentés ici résultent de l'application d'une méthode améliorée par la prise en compte de valeurs de la réserve en eau possible des sols spécifiques à chacune des 3 021 unités de calcul, plutôt que d'une valeur unique pour l'ensemble du territoire national comme c'était le cas précédemment.

Entre 1993 et 1997, les années hydrologiques\* ont été très contrastées. Les deux premières (1993-1994 et 1994-1995) ont été particulièrement humides, la troisième sèche et la dernière plutôt humide, malgré une fin d'hiver qui avait laissé craindre une importante

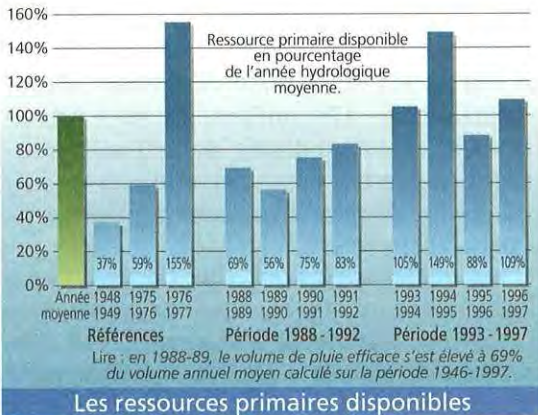


Sources : Ifen, d'après BRGM et ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement.



Source : Ifen, d'après ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement [DE].

sécheresse. On constate également d'importantes variations régionales. L'ouest et le nord, très arrosés en 1993-1994 et 1994-1995, ont connu des forts déficits les deux dernières années, alors que dans l'ensemble, le midi de la France a été plutôt bien arrosé.



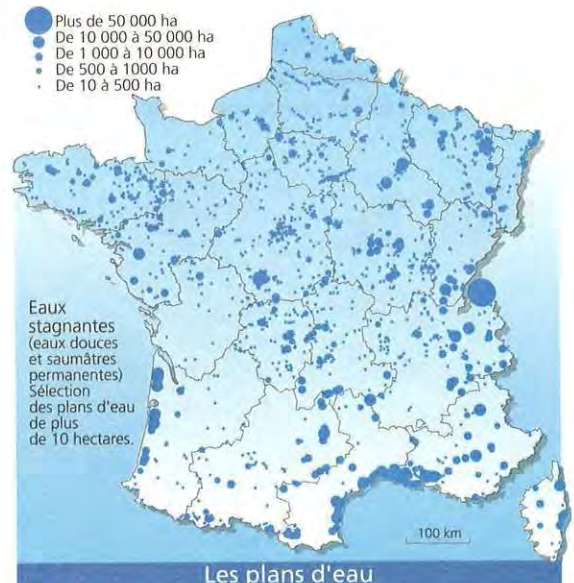
Source : Ifen, d'après ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement [DE].

En prenant comme base 100 le volume annuel moyen de pluie efficace sur la période de référence 1946-1997, on constate que la ressource est très variable d'une année à l'autre. Sur les quatre dernières années, trois apparaissent comme nettement humides, avec des volumes égaux ou supérieurs à la moyenne, alors que les quatre années précédentes ont été bien plus sèches. 1989-1990, en particulier, apparaît comme plus sèche, globalement, que 1975-1976, restée pourtant dans les mémoires. Sur l'ensemble de la période analysée, les années les plus extrêmes ont été 1948-1949 et 1976-1977.

### Les plans d'eau

Les eaux stagnantes sont constituées des étangs et lacs naturels ainsi que des retenues de barrages. Elles peuvent être d'eau douce ou d'eau saumâtre lorsqu'elles sont soumises à une influence directe ou indirecte de la mer. Les plans d'eau sont particulièrement nombreux en France. On en compte près de 25 000 dont la superficie dépasse un hectare. Parmi eux, 2 000 environ dépassent les dix hectares et 200 les cent hectares.

Les deux plus grands plans d'eau du territoire métropolitain sont le lac Léman (grand lac alpin de près de 59 000 hectares partagé avec la Suisse) et l'étang de Berre (15 000 hectares). Ce dernier, en relation hydraulique avec la mer et alimenté par des rivières, présente une double nature eau douce - eau saumâtre.



Source : agences de l'Eau et IGN (BD Carthage, 1997).

La distribution de ces plans d'eau n'est pas homogène sur le territoire. La région Centre est la plus riche (plus de 300 plans d'eau de plus de 10 ha) du fait de la multiplication de petits étangs en Sologne et dans la Brenne. Les régions où sont situées les principales zones humides (Bresse, étangs du Sud-Est mosellan) présentent également une forte densité. En Provence-Alpes-Côte d'Azur et surtout dans la région Languedoc-Roussillon, on compte de nombreux étangs et lagunes de taille importante situés à proximité immédiate de la côte. Les plans d'eau aquitains sont moins nombreux et plus éloignés du littoral, mais certains sont de grande taille, notamment les étangs de Carcans - Hourtin (6 200 ha), de Cazaux - Sanguinet (5 800 ha) et de Parentis - Biscarrosse (3 600 ha). On trouve en outre dans les plaines d'inondation des fleuves et rivières des milliers de plans d'eau, souvent de petite taille, directement alimentés par les cours d'eau. Enfin, les massifs montagneux (Massif central, Alpes et Pyrénées) comptent un grand nombre de plans d'eau, dont beaucoup sont artificiels.

## Les prélèvements

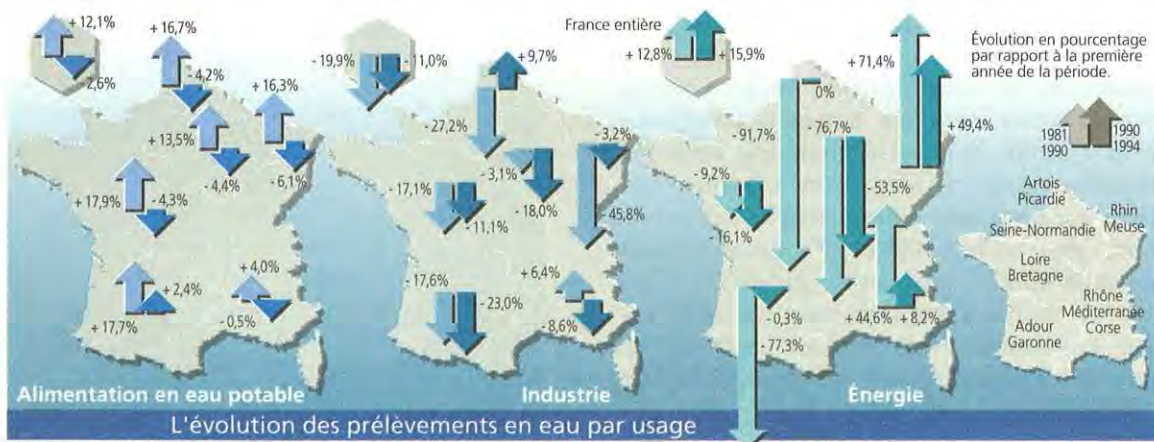
Les dernières statistiques nationales sur les prélèvements et consommations d'eau en France publiées par le ministère de l'Environnement concernent la période 1990-1994. Elles ont été établies sur la base des données d'assiettes de redevance\* transmises par les agences de l'Eau. Si la méthode de calcul ne permet que d'approcher les volumes effectivement prélevés, la disponibilité des données offre l'avantage de pouvoir suivre l'évolution des différents types de prélèvement dans le temps. Les résultats présentés ici ne concernent que trois types

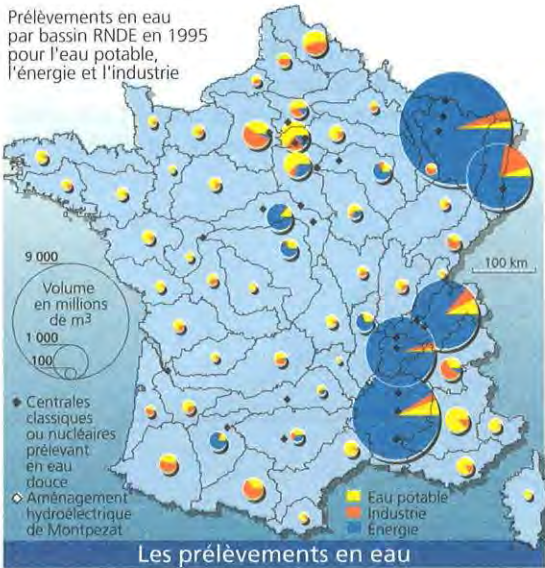
d'usage, pour lesquels les déclarations de prélèvements sont suffisamment représentatives dans les différentes circonscriptions des agences de l'Eau : alimentation en eau potable, industrie et énergie. L'évaluation des prélèvements à usage agricole fait l'objet d'une estimation complémentaire sur la base des superficies irriguées enquêtées (Scees).

L'évolution la plus remarquable concerne les prélèvements destinés à l'alimentation en eau potable des populations, services et industries raccordés au réseau public, qui accusent depuis 1989 un renversement de tendance. La décroissance de ces prélèvements - de 1 % par an en moyenne depuis cette date - est particulièrement nette pour quatre des six grands bassins. Elle résulte pour partie d'un effort généralisé d'économies d'eau et annonce une stabilisation de la demande en eau potable autour de 6 milliards de m<sup>3</sup>, soit 282 litres par habitant et par jour.

La tendance à la décroissance des prélèvements d'eau à usage industriel se confirme, à un rythme globalement identique à celui de la décennie 1981-1990 (- 2,7 % par an en moyenne). Seine-Normandie (- 179 millions de m<sup>3</sup>), Adour-Garonne (- 177 millions de m<sup>3</sup>) et Rhône-Méditerranée-Corse (- 101 millions de m<sup>3</sup>) contribuent à l'essentiel de cette diminution sur la période 1990-1994.

Les prélèvements en eau nécessaires au fonctionnement des centrales de production d'électricité continuent à augmenter, à un rythme qui, globalement, s'accélère sur la dernière période (+ 4 % en moyenne annuelle contre + 1,5 % sur la période 1981-1990). On constate cependant de fortes variations annuelles (liées





Source : agences de l'Eau.

au fonctionnement par tranches nucléaires) et des évolutions contrastées selon les agences de l'Eau. En 1995, 80 % des prélèvements totaux en eau douce destinés à la production d'énergie ont été réalisés par cinq centrales nucléaires situées sur la Moselle (Cattenom), le Rhône (Tricastin, Saint-Alban, Le Bugey) et le Rhin (Fessenheim) (EDF). La décroissance observée en Seine-Normandie s'explique principalement par la substitution des centrales à combustibles fossiles prélevant en rivière par des centrales nucléaires refroidies à l'eau de mer.

À partir de 1995, l'Ifen a entrepris de collecter auprès des agences de l'Eau les données issues des déclarations de volumes prélevés et non plus des assiettes de redevance. Les informations rassemblées sont donc plus proches de la réalité physique des pressions exercées sur le milieu naturel. En particulier, les volumes qui se situent en deçà des seuils d'exonération des redevances sont désormais comptabilisés. La synthèse de ces données a été effectuée à l'échelle du bassin versant RNDE\*.

Une estimation globale provisoire des prélèvements en eau pour l'irrigation a été en outre réalisée par l'Ifen sur la base des superficies irriguées en 1995. Au total, les prélèvements de l'agriculture sont évalués à 5 milliards de m<sup>3</sup>, soit 13 % des prélèvements totaux qui s'élèvent à près de 40 milliards de m<sup>3</sup> pour 1995. L'industrie en représente 10 %, l'alimentation en eau potable, 16 % et l'énergie 61 %.

L'estimation des consommations nettes permet d'affiner l'analyse de la pression exercée sur le milieu naturel. Les volumes d'eau non restitués aux eaux continentales après usage peuvent être selon les cas évaporés (irrigation, aéro-réfrigérants des centrales électriques,...), incorporés aux produits (agro-alimentaire), consommés au sens strict (boisson), rejetés en mer (villes littorales), etc. La répartition entre usages est très différente de celle obtenue pour les prélèvements. C'est l'agriculture qui arrive en tête des consommations (68 % des consommations nettes totales estimées à 3,5 milliards de m<sup>3</sup> en 1995), suivie de l'alimentation en eau potable (24 %), de l'industrie (5 %) et de l'énergie (3 %).

L'évaluation de la consommation nette reste néanmoins délicate en raison de l'extrême variabilité des transformations de l'eau durant son utilisation et du manque d'informations détaillées sur la destination finale des prélèvements. Elle est réalisée par les agences de l'Eau pour le calcul des redevances par l'application de coefficients forfaitaires pour un certain nombre d'usages (variable selon les agences). Les coefficients\* utilisés ici ont été corrigés aux dires d'experts sur la base de ces valeurs.

## La qualité des eaux continentales

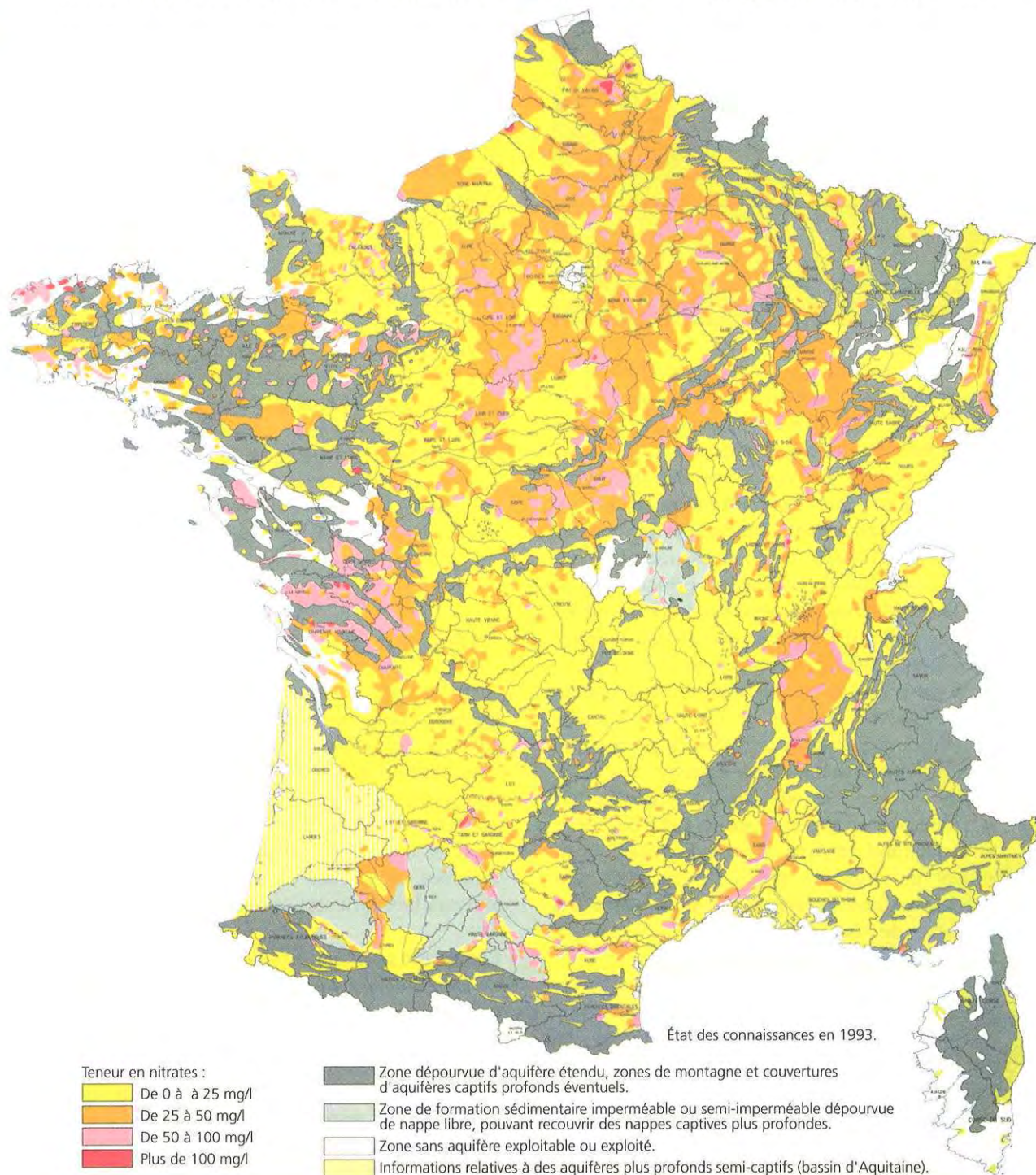
La majorité des substances rencontrées dans les eaux continentales (à l'exception des pesticides, de certains composés organiques utilisés dans l'industrie ou de certains composants des détergents ménagers) ont une origine mixte. Ils proviennent, dans une faible proportion de sources naturelles, et, dans des proportions variables, de sources domestiques et urbaines, industrielles, agricoles et des transports.

### Les eaux souterraines

L'information sur la qualité des eaux souterraines est encore largement lacunaire. Compte tenu de l'importance des pressions exercées dans certaines régions, en particulier par l'agriculture, des données permettant d'évaluer leurs impacts sur la ressource sont jugées de plus en plus nécessaires. Le réseau national actuellement en cours d'implantation est destiné notamment à répondre à cette demande.

Bien que datant de 1993, la carte nationale des **teneurs en nitrate** dans les eaux souterraines constitue un état des lieux toujours d'actualité en raison des évolutions lentes de la concentration en nitrate dans les eaux souter-

raines. Il est important de noter cependant que cette carte a été dressée à partir de données d'origines et de dates diverses. Par ailleurs, les analyses utilisées ont pour la plupart été effectuées sur les captages d'eaux destinées à la



### Les nitrates dans les eaux souterraines

Source : BRGM.



### **Vers une surveillance patrimoniale des eaux souterraines**

Le ministère de l'Environnement s'emploie depuis 1994 à redéfinir les réseaux de surveillance des eaux souterraines. Un groupe de travail rassemblant des experts de la direction de l'Eau du ministère de l'Environnement, des agences de l'Eau, des Diren et du BRGM a élaboré une méthodologie qui permettra la mise en place d'un réseau national de connaissance des eaux souterraines dès 1998. Le réseau national sera à caractère patrimonial, distinct des réseaux propres à certains usages (réseaux d'alerte à la pollution...). Son objectif est l'acquisition de données sur l'état de la ressource et son évolution dans le temps, dans une optique d'aide à la décision et à l'action. Sur les recommandations du Conseil général des mines, le ministère de l'Environnement a demandé aux agences de l'Eau d'assurer la responsabilité technique et financière du réseau dans chaque bassin, en collaboration étroite avec ses services déconcentrés (Diren). Compte tenu des évolutions souvent lentes des phénomènes dans les eaux souterraines, l'assuran-

ce d'une pérennité des stations de mesure est un aspect primordial. Dans certaines régions, le réseau intègre des stations de réseaux patrimoniaux existants, ce qui permet de disposer de séries historiques.

En ce qui concerne les aspects quantitatifs, le réseau national sera principalement basé sur une sélection des nombreux piézomètres existants. Des ajouts permettront de renforcer l'acquisition des données dans les aquifères les moins surveillés actuellement.

En matière de surveillance de la qualité de l'eau souterraine, l'essentiel du suivi est assuré aujourd'hui sur les captages d'eau potable dans le cadre du contrôle sanitaire, ce qui peut amener une vision biaisée de la qualité des nappes : en cas de pollution importante, en effet, le captage est fermé et sa surveillance interrompue. Le réseau futur visera à fournir une vision plus représentative de l'état de la ressource.

Un protocole pour la conception et le fonctionnement du réseau a été élaboré, définissant la densité de points, la nature et la fréquence des observations. À terme, les réseaux nationaux quantitatifs et qualitatifs pourraient comporter plus de 1 000 points de mesure chacun.

consommation humaine actuellement en activité. Aussi, la carte ne reflète pas de façon parfaitement objective l'état de la ressource en tous points du territoire.

La majeure partie du territoire, les teneurs en nitrate des eaux souterraines restent en deçà de la valeur limite définie pour la consommation humaine (50 mg/l). Des zones critiques présentant localement des concentrations excédant cette valeur (et dépassant même parfois 100 mg/l) apparaissent cependant. Elles se rencontrent surtout dans :

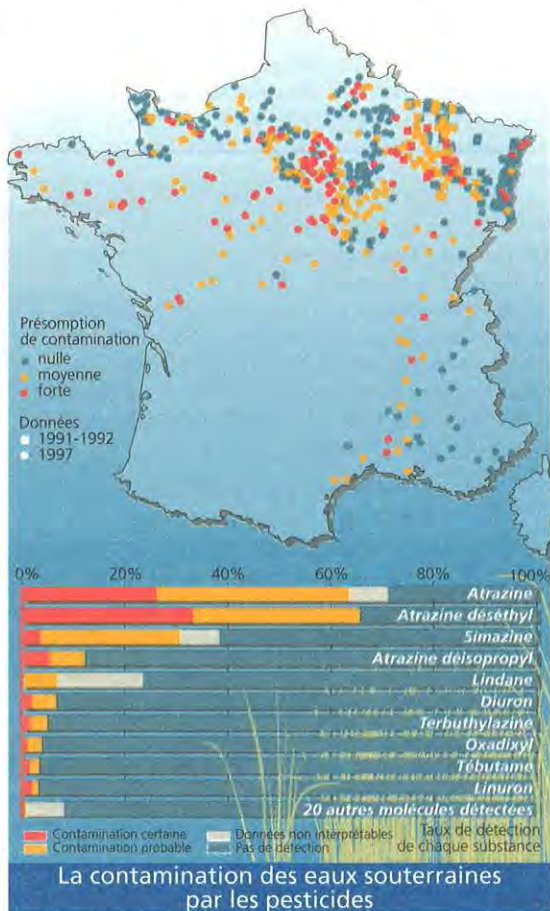
- les nappes alluviales, telles que les vallées de l'Ariège, de la Garonne, de l'Aude, de la Dordogne, du Rhône (Lyon et Valence), de la Saône et la plaine d'Alsace ;
- les nappes quaternaires littorales du Languedoc-Roussillon ;
- les nappes de la craie (Nord, Picardie, Haute-Normandie, Champagne, Touraine, Centre et Yonne) ;
- les nappes des calcaires (Basse-Normandie, Berry, Poitou-Charente, Bourgogne, Seine-et-Marne et Beauce) ;
- les nappes locales en formation de socle (Bretagne).

Ces types d'aquifères (alluvions, nappes libres à faible profondeur à grande perméabilité) sont particulièrement vulnérables aux pollutions par le nitrate. S'ils se situent en outre dans des régions où la pression agricole est forte, le risque de contamination sera élevé.

Des études sur les processus de pollution des eaux souterraines par le nitrate ont montré l'existence de « fronts » de nitrate qui s'infiltrent très lentement (un mètre par an dans la craie) de la surface vers la nappe. Les fortes concentrations de nitrate mesurées aujourd'hui dans les eaux résultent donc des pratiques agricoles antérieures. En France, les techniques agricoles se sont incontestablement améliorées au cours des dix dernières années. Néanmoins, les teneurs continuent à croître, parfois à un rythme moins soutenu. Si les efforts se poursuivent, il n'est pas exclu que des teneurs en diminution soient observées à l'avenir.

Les réseaux patrimoniaux d'observation des eaux souterraines sont en cours de constitution par les agences de l'Eau, aussi l'essentiel des données provient du réseau de surveillance sanitaire. Celles-ci n'ont pu être transmises dans un certain nombre de régions, ainsi 25 % environ du territoire n'a pu être cartographié.

La carte de la contamination des eaux souterraines par les pesticides a été établie en commun avec le BRGM, au moyen d'une méthode développée par l'Ifen, dans le cadre d'un rapport d'évaluation sur les pesticides commandé par le ministère de l'Environnement. Cette méthode a également été utilisée pour établir celle de la contamination des eaux superficielles.



Source : Ifen, d'après RNDE.

De manière générale, un peu plus de la moitié (52 %) des points de mesure peut être considéré comme exempt de contamination. Les 48 % restants se partagent entre 35 % de points où une contamination est suspectée et 13 % de points où une contamination est certaine.

Globalement, les nappes, qui sont moins vulnérables à la pollution par les pesticides que les eaux de surface, présentent également un moindre degré de contamination.

Les substances les plus retrouvées sont aussi celles qui sont le plus souvent recherchées et sont les mêmes que celles incriminées pour les

eaux de surface. Sur un nombre total de 85 272 déterminations de substances, 4 583 se sont révélées positives. Certaines substances sont toutefois détectées très fréquemment. Sur dix analyses d'atrazine, on en trouve plus de deux fois à plus de 0,1 µg/l, plus de trois fois à une valeur inférieure et quatre fois à une valeur inférieure au seuil de détection analytique. Parmi les cinq substances les plus souvent détectées (du haut vers le bas), on trouve quatre herbicides et un insecticide.

### Les eaux stagnantes

À l'état d'équilibre naturel, un écosystème aquatique est caractérisé par une concentration modérée de l'eau en sels minéraux nutritifs et une diversité biologique maximale, représentée par un grand nombre d'espèces végétales (algues, végétaux supérieurs) et animales (zooplancton, poissons,...). Par leurs émissions (eaux usées, engrais, pesticides, métaux, etc.) dans le milieu naturel, les activités humaines du bassin versant\* et des rives du plan d'eau peuvent altérer cet équilibre et perturber fortement l'écosystème.

En particulier, l'accroissement des apports nutritifs (azote et phosphore notamment) entraîne une accélération du processus naturel de croissance végétale (eutrophisation). Le déséquilibre qui en résulte conduit à la simplification des biocénoses\* au profit d'algues dont le développement intempestif entraîne des nuisances importantes (modification de la couleur et du goût des eaux, apparition d'un déficit estival, et parfois permanent, en oxygène des eaux de fond, mort de poissons, etc.). Outre ses conséquences écologiques, l'eutrophisation peut rendre un plan d'eau inapte pour des usages nécessitant une bonne qualité de l'eau (alimentation en eau potable, activités récréatives ou même irrigation). L'état trophique d'un plan d'eau peut être évalué par un ensemble d'indicateurs permettant un classement en cinq catégories (ultraoligotrophe, oligotrophe, mésotrophe, eutrophe, hypereutrophe). Les deux dernières classes correspondent à une situation dégradée conduisant à des conséquences néfastes pour les usages.

Si l'on sait que ce phénomène touche de nombreux plans d'eau en France, il reste difficile d'évaluer son importance exacte. En effet, les informations ne sont souvent disponibles que



L'état trophique de 75 plans d'eau naturels ou artificiels a été estimé à partir des données les plus récentes disponibles (période 1985-1995) portant sur la moyenne annuelle de phosphore total.



Source : Ifen, OIE.

pour les lacs où l'eutrophisation perturbe déjà l'usage de la ressource. Par exemple, plusieurs retenues artificielles utilisées pour l'alimentation en eau potable en Vendée sont eutrophes ou hyper-eutrophes et font l'objet d'un suivi très régulier. En revanche, la qualité de l'eau des barrages - réservoirs servant à l'hydroélectricité est en général suivie de manière plus irrégulière.

La réhabilitation des plans d'eau eutrophes est difficile du fait des longs temps de renouvellement des eaux et/ou de l'accumulation historique de nutriments dans la cuvette. En général, les politiques menées combinent stratégies préventives (réduction des apports d'azote et de phosphore dans le bassin versant) et actions curatives.

## Les eaux courantes

### La qualité générale des cours d'eau

L'indicateur de qualité des eaux (voir définition dans l'éclairage méthodologique) permet d'approcher de façon homogène et synthétique les principales formes de dégradation de la qualité des eaux courantes (pollution par les matières organiques,

le nitrate, eutrophisation et proliférations végétales) pour les différentes tailles de cours d'eau.

L'examen de cet indicateur met en évidence le fait que, parmi les paramètres considérés ici, ce sont ceux liés aux matières organiques et oxydables qui sont le plus souvent la cause d'une qualité moyenne ou médiocre. On remarque une amélioration bien visible pour les plus grands cours d'eau (groupes 1 et 2 et aussi groupe 3), de l'ordre d'un tiers à un quart de classe de qualité à l'échelle nationale. Cette tendance doit néanmoins être considérée avec la plus grande prudence, eu égard aux très grandes fluctuations interannuelles que présente la qualité des cours

d'eau en fonction des variations de débits dues aux régimes des pluies.

Malgré l'amélioration signalée, ce sont les matières organiques et les paramètres liés à l'oxygénation qui, globalement, représentent encore la cause d'une qualité moyenne à médiocre sur la majeure partie des cours d'eau, avec toutefois une mauvaise qualité des plus grands cours d'eau due à l'eutrophisation.

En considérant la qualité définie par les matières organiques, on peut calculer combien de bassins RNDE ont vu leur qualité évoluer de 1992 à 1994. Pour cela, on a calculé, dans tous les bassins où cela a été possible, la répartition de l'index de qualité précédemment défini.

Groupe de cours d'eau	Qualité générale*			Nitrate 1994	Eutrophisation et proliférations végétales 1994
	État 1992	État 1994	Différence 1994-1992**		
1	2,88	2,58	0,30	1,99	2,31
2	2,54	2,30	0,24	1,78	1,98
3	2,41	2,21	0,20	1,89	1,79
4	2,08	2,19	-0,08	1,81	1,84

\*Matières organiques/oxygénation \*\*Négatif = détérioration

L'indice agrégé de la qualité des eaux

Source : Ifen, d'après RNDE.

Dans 40 % des bassins versants concernés, un gain d'au moins une demi-classe de qualité a été constaté sur les grands cours d'eau, alors que la dégradation est exceptionnelle. En revanche, bien que l'amélioration soit le fait majoritaire des autres groupes de cours d'eau, le nombre de bassins versants dans lesquels une dégradation forte est observée est très significative.



Source : Ifen, d'après RNDE.

La contamination par le nitrate paraît de moindre importance. Ceci masque en fait deux raisons. Les limites de classes sont très élevées. Aux classes les plus mauvaises sont associées des valeurs seuils de 25 et 50 mg/l (valeur limite pour les eaux de consommation humaine), rares en rivière, qui indiquent une pollution très forte. Par ailleurs, la contamination des eaux par le nitrate est faible sur plusieurs bassins alors qu'elle est excessive sur d'autres ; il en résulte un indicateur global apparemment satisfaisant. La qualité de la plupart des grandes rivières correspond à la classe 2, alors que des situations plus contrastées se rencontrent dans les petits cours d'eau : la proportion de qualité très bonne, comme de qualité mauvaise, y est plus importante.

En ce qui concerne l'eutrophisation, les grands cours d'eau présentent la qualité globale la plus mauvaise, avec un indice proche de celui



### Les méthodes d'évaluation de la qualité

La composition des eaux est régulièrement mesurée en France depuis 1971. Les mesures effectuées dans le cadre du réseau national de bassin\* (RNB) géré par les six agences de l'Eau constituent à ce titre la seule source nationale de données, désormais disponibles dans la Banque nationale des données sur l'eau\* (BNDE). La distribution des points de prélèvement et les fréquences des mesures sont définies au niveau des circonscriptions des agences de l'Eau, ce qui induit une certaine hétérogénéité dans la disponibilité des données et les tailles de cours d'eau bénéficiant de mesures. De manière générale, les petits cours d'eau sont beaucoup moins suivis que les plus grands.

Les données brutes issues des réseaux de mesure instruisent sur les concentrations et les flux, donnant ainsi une image objective de la composition des eaux et de son évolution dans le temps. De plus, la comparaison des valeurs mesurées à des valeurs seuils correspondant aux différents usages (alimentation en eau potable, loisirs, irrigation, etc.) et fonctions (aptitude à la vie des poissons) de l'eau permet une appréciation de la qualité. Dans le cadre du système d'évaluation de la qualité de l'eau\* (SEQ-Eau), cinq classes ont été définies pour les principales altérations\* : matières organiques et oxydables, matières azotées, matières phosphorées, ... et les paramètres chimiques correspondant (oxygène dissous, nitrate, ...).

Sur cette base, le RNDE réalise une cartographie linéaire de la qualité des cours d'eau qui permet de calculer des indicateurs agrégés de la

qualité des eaux, en comptabilisant le kilométrage de cours d'eau et en ventilant ces résultats par classe de qualité et taille de cours d'eau. Les cours d'eau sont regroupés en quatre classes de taille : drains principaux des grands bassins - fleuves ou segments de fleuves - (groupe 1), affluents principaux (groupe 2), cours d'eau moyens (groupe 3) et petits cours d'eau (groupe 4).

À partir de l'ensemble de ces informations, une méthode a été mise en œuvre pour la première fois pour calculer un **indicateur de qualité** des cours d'eau, en se basant sur les principes définis par la Commission nationale des comptes.

Chaque tronçon homogène de cours d'eau est caractérisé par sa longueur (en kilomètres) et par son débit de référence\* (en m<sup>3</sup>/s). Le produit des deux grandeurs est appelé « kilomètre m<sup>3</sup> normalisé » (kmcn). La valeur en kmcn de l'ensemble des tronçons d'un cours d'eau est constante, à la précision de calcul près, quel que soit le nombre de tronçons choisis.

En affectant à chaque tronçon sa classe de qualité par rapport à une altération donnée, on obtient la distribution des kmcn dans les cinq classes de qualité. À partir de là, l'indicateur peut être calculé en pondérant chaque classe de qualité (de 1 à 5) par le pourcentage de kmcn qu'il représente. La valeur de l'indicateur de qualité obtenu peut aller de 1 (tous les cours d'eau de la meilleure qualité) à 5 (tous les cours d'eau dans la classe la plus mauvaise). L'indicateur a donc la dimension de la classe moyenne de qualité sur l'ensemble des cours d'eau considérés.

Lire : 16% des kmcn de la classe des grands cours d'eau présentent une très bonne qualité vis à vis du paramètre nitrates (concentrations inférieures à 2 mg/l).



La qualité des eaux vis-à-vis du nitrate en 1994

Source : Ifen, d'après RNDE.

Lire : 8% des kmcn de la classe des cours d'eau moyens présentent une mauvaise qualité vis à vis du paramètre « matières organiques » en 1994.



La qualité des eaux vis-à-vis des matières organiques

Source : Ifen, d'après RNDE.

des matières organiques. Pour cette altération, la qualité s'améliore lorsque la taille des cours d'eau diminue.

### L'évolution des principaux paramètres

L'exploitation des séries temporelles de données fournies par les stations de mesure du réseau national de bassin permet d'analyser l'évolution de la qualité de l'eau sur les trente dernières années. Pour chacune des 1 173 stations sélectionnées, des valeurs moyenne, maximale et minimale ont été calculées par période de 5 ans, afin de mettre en évidence les principales tendances. Une évaluation simplifiée en trois classes (bon, médiocre, mauvais) a en outre été utilisée ici. Cette grille a été réalisée en regroupant les deux meilleures classes et les deux classes de plus mauvaise qualité du système d'évaluation de la qualité de l'eau (SEQ-Eau).

Enfin, des regroupements ont été effectués au sein de neuf grands bassins versants : bassins

du Nord, côtiers de la Manche, Cotentin et Bretagne, côtiers du golfe de Gascogne, côtiers de la Méditerranée et de Corse, Seine, Loire, Garonne et Rhône (voir graphiques page suivante).

La présence suffisante d'oxygène dissous dans les eaux est une condition sine qua non de l'existence d'une flore et d'une faune diversifiées. De plus, il permet la dégradation des reliquats de matières organiques provenant des effluents et des apports naturels (dont les algues résultant de l'eutrophisation du milieu). Le degré de pollution d'une eau peut donc être approché par la quantité minimale d'oxygène dissous présente. À l'échelle nationale, les statistiques calculées sur les stations de mesure indiquent une situation qui s'est lentement améliorée au cours des vingt-cinq dernières années. Des teneurs faibles (inférieures à 4 mg O<sub>2</sub>/l) sont mesurées sur à peu près 10 % des stations. Les teneurs supérieures à 6 mg O<sub>2</sub>/l concernent cependant 77 % des stations dans la dernière période.

Les points avec des teneurs minimales faibles ou médiocres sont nettement plus nombreux dans les bassins de la Seine et du Nord. Cette situation tend cependant à s'améliorer, après une période de dégradation, ce qui reflète l'évolution générale. On trouve toutefois dans les bassins du Nord, de la Seine, de la Manche et dans les côtiers méditerranéens un petit pourcentage de points dont la teneur moyenne inter-annuelle en oxygène dissous se situe en dessous de 4 mg/l, signe d'une pollution organique chronique.

Les teneurs basses en oxygène dissous sont principalement le résultat de la forte demande exercée par les matières organiques, dans un contexte de rivières peu aérées et de

	Oxygène (mg O <sub>2</sub> /l)	DBO <sub>5</sub> (mg O <sub>2</sub> /l)	Nitrate (mg NO <sub>3</sub> /l)	Ammonium (mg NH <sub>4</sub> /l)	Phosphore (mg PO <sub>4</sub> /l)
Référence des valeurs					
Teneur naturelle	> 9	< 2	< 1	< 0,02	< 0,03
Valeurs de la directive « Eau potable »			< 25	< 0,05	< 0,5
			[25 ; 50]	[0,05 ; 0,5]	[0,5 ; 6,8]
			> 50	> 0,5	> 6,8
Valeurs du SEQ eau (5 classes)					
	> 8	≤ 3	≤ 2	≤ 0,1	≤ 0,1
	[6 ; 8]	[3 ; 6]	[2 ; 10]	[0,1 ; 0,5]	[0,1 ; 0,5]
	[4 ; 6]	[6 ; 10]	[10 ; 20]	[0,5 ; 2]	[0,5 ; 1]
	[3 ; 4]	[10 ; 25]	[20 ; 50]	[2 ; 5]	[1 ; 2]
	≤ 3	> 25	> 50	> 5	> 2
Valeurs utilisées ici (3 classes)					
	> 6	≤ 6	≤ 10	≤ 0,5	≤ 0,5
	[4 ; 6]	[6 ; 10]	[10 ; 20]	[0,5 ; 2]	[0,5 ; 1]
	≤ 4	> 10	> 20	> 2	> 1

Les valeurs sont indiquées par ordre de qualité décroissante. Dans le cas de l'oxygène, les valeurs élevées indiquent une bonne qualité ; c'est l'inverse pour les autres paramètres.

Les grilles d'évaluation de la qualité de l'eau



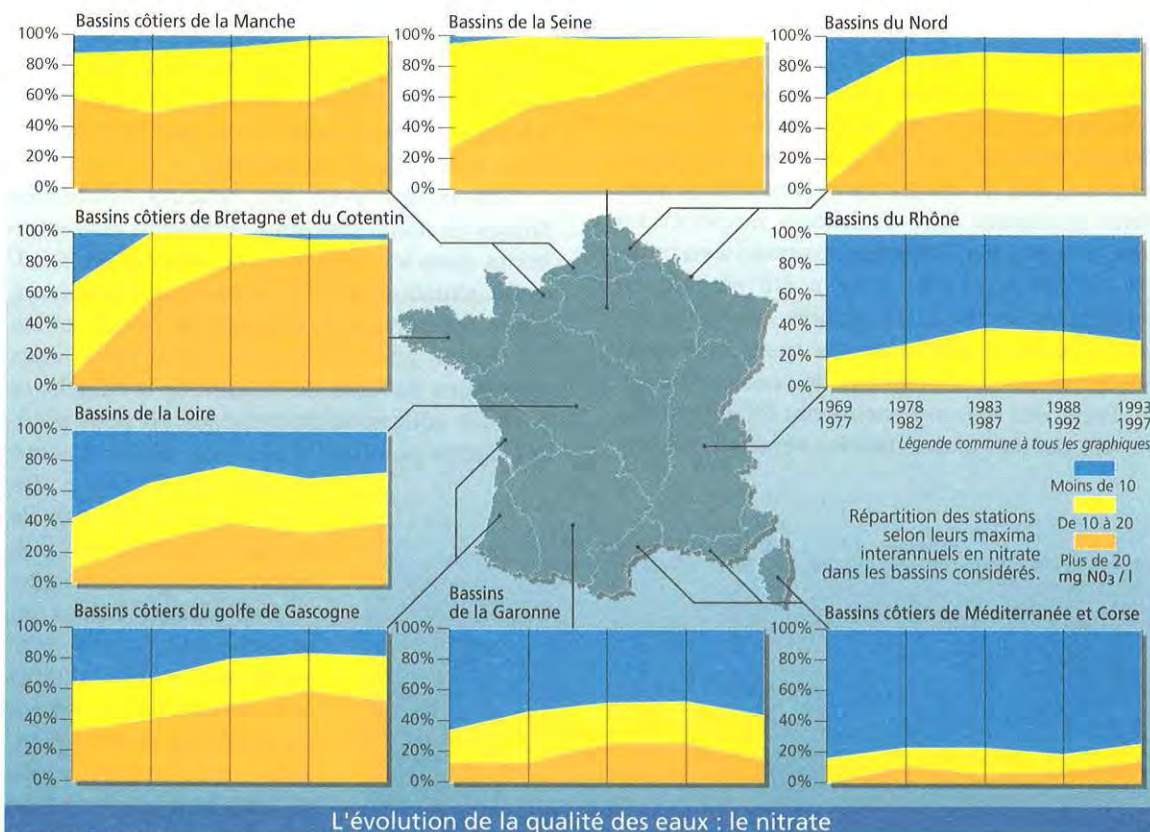
Source : Ifen, d'après RNDE.

faible débit d'étiage\*. Un lien fort existe en effet entre les teneurs en oxygène et en matières organiques dégradables, mesurées par la DBO<sub>5</sub>\*.

La teneur des cours d'eau en matières organiques est principalement le fait des apports polluants. En valeur maximale interannuelle, la moitié des sites de mesure présentent des valeurs en DBO<sub>5</sub> supérieures à 6 mg O<sub>2</sub>/l, se répartissant en 25 % dans la gamme 6 à 10 mg O<sub>2</sub>/l et 25 % au-delà de 10 mg O<sub>2</sub>/l (2,5 % au-delà de 25 mg O<sub>2</sub>/l, avec un maximum absolu de 50 mg O<sub>2</sub>/l). Bien que la situation soit très

contrastée selon les bassins (cinq des neuf grands bassins pris en compte présentent en particulier une situation encore médiocre), on constate néanmoins une amélioration générale. Cette évolution est encourageante compte tenu de l'effort considérable d'équipement des rejets d'eaux usées en stations d'épuration réalisé ces dernières années.

Comme la DBO<sub>5</sub>, l'azote ammoniacal (NH<sub>4</sub>) et l'azote organique (ou azote Kjeldahl) ont principalement pour origine les eaux usées domestiques et certains effluents industriels.



Source : Ifen, d'après RNDE.

On groupe ces deux paramètres sous le nom **d'azote réduit**. Les teneurs rencontrées sont le plus souvent élevées, traduisant une large contamination des eaux de surface.

La contamination des rivières par le **nitrate** est également un phénomène généralisé. La teneur naturelle maximale en nitrate n'excède pas 0,5 à 1 mg/l. Or, ces valeurs désormais exceptionnelles ne se rencontrent que sur deux à trois stations de mesures, parmi les 1 173 exploitées durant la dernière période (et sur sept à neuf stations en moyenne interannuelle). La teneur en nitrate des eaux de surface présente une très forte variation saisonnière, avec en général un maximum en hiver (février) et un minimum en août. Ce comportement, constaté dans l'ensemble des bassins, est directement lié à l'origine agricole du nitrate.

L'état et l'évolution des teneurs en nitrate sont très variables selon les groupes de bassins retenus. La France se partage grossièrement selon une ligne sud-ouest - nord-est. Dans la partie nord-ouest, la plus étendue, se rencontrent les fortes teneurs et évolutions très défavorables. Dans la partie sud-est, en revanche, la situation est meilleure.

Les quantités totales de nitrate exportées vers la mer ne sont pas actuellement connues. Sur la Loire, qui présente une contamination moyenne, on atteint une valeur moyenne interannuelle de 400 000 tonnes de nitrate (91 000 tonnes N). Ramenées au bassin versant, ces valeurs correspondent à des apports de 35,8 kg de NO<sub>3</sub> par hectare et par an.

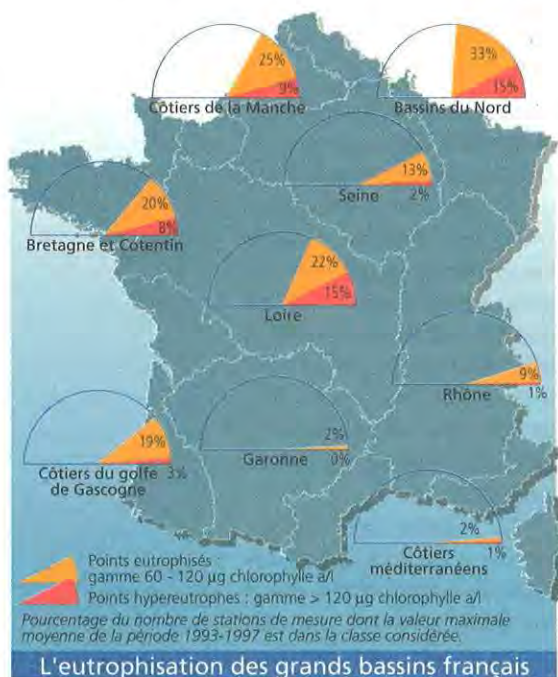
Sur l'ensemble des stations, la teneur moyenne en nitrate suit un rythme de croissance de 1 à 2,5 mg NO<sub>3</sub>/l/an. Ces dernières années, cependant cette augmentation tendrait à se ralentir, aux alentours de 0,5 à 1 mg NO<sub>3</sub>/l/an.

Comme pour le nitrate, la teneur naturelle des eaux en **phosphore** soluble est extrêmement basse : de 0 à 0,03 mg PO<sub>4</sub>/l. En moyenne interannuelle, seules trois à cinq stations de mesure présentent de telles valeurs : la plupart des teneurs observées, nettement plus élevées, démontrent une contamination notable de l'ensemble des bassins.

La situation des différents groupes de bassins est assez peu contrastée : l'examen des concentrations maximales ne permet pas de mettre en évidence de zone où la situation est

satisfaisante. Si l'on considère la valeur moyenne, ce sont les bassins du Nord et de la Seine qui montrent la pollution la plus forte. Il est en revanche relativement encourageant de constater que dans tous les bassins, l'évolution des dernières années tend à faire diminuer la proportion des cas de contamination extrême, au profit de la meilleure classe. Ceci est confirmé par une analyse plus détaillée de l'évolution sur les deux dernières périodes. Entre 1988-1992 et 1993-1997, dans les neuf bassins considérés, la proportion de points dont les maximums et les moyennes ont diminué de manière significative est deux à trois fois plus grande que la proportion de ceux dont les mêmes grandeurs ont augmenté. En revanche, les minimums se sont dégradés dans cinq groupes de bassins. Ceci reflète le schéma très général d'évolution de la qualité des eaux en France, comme d'ailleurs dans le reste de l'Europe : tendance à la diminution des points noirs, mais disparition progressive des eaux les plus pures.

L'effet le plus connu, et le plus grave de l'excès de phosphore assimilable dans les eaux de surface est **l'eutrophisation** dont l'importance dans la dégradation de la qualité des cours d'eau a déjà été soulignée. Le phénomène se rencontre essentiellement dans les bassins du Nord. Il épargne, dans ses manifestations les



Source : Ifen, d'après RNDE.

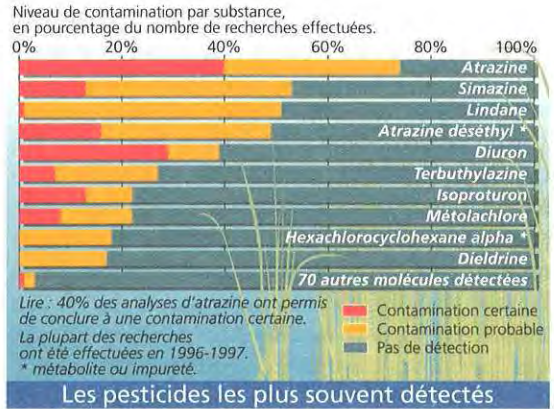
plus extrêmes, les bassins du Rhône, de la Garonne et les côtières méditerranéens.

La présence de **pesticides** dans les rivières est un signe de leur contamination par des résidus de traitement provenant des usages agricole, urbain, traitement de voirie, etc. Actuellement, les seules données disponibles et exploitables à un niveau national proviennent du réseau national de bassin. Or, les programmes de mesure varient considérablement d'un bassin à l'autre. Ainsi, le nombre de substances recherchées va de 5 à 173. Cette disparité rend difficile l'évaluation d'une contamination globale par les pesticides. Parmi les 77 515 recherches prises en compte ici (toutes molécules confondues), on compte 6 054 détections (soit 8 % environ). Afin de permettre la comparaison, les résultats des détections ont été ramenés, pour chaque substance, au nombre de recherches de cette substance effectuées. Cette analyse doit cependant être considérée avec précaution : plus une substance est recherchée, plus elle est susceptible d'être trouvée. La présentation des résultats choisie introduit donc certainement un biais, qu'il faut conserver à l'esprit.

Les principales substances repérées responsables de la contamination (qui sont celles recherchées dans la plupart des programmes) sont l'atrazine, la simazine, le lindane et le diuron.

La représentation cartographique montre une contamination généralisée par les pesticides, y compris à l'aval des grands fleuves où une forte dilution s'exerce pourtant. Dans les régions où des « groupes de concertation » sont opérationnels et où des données plus détaillées sont disponibles, elles mettent en évidence l'existence de fortes contaminations, localisées dans le temps et l'espace.

La qualité des rivières françaises montre des signes d'amélioration lente pour les pollutions qui ont fait l'objet d'efforts d'épuration,



Source : Ifen, d'après RNDE et agences de l'Eau.

en particulier la pollution organique et l'azote réduit. Malgré ces progrès cependant, un kilométrage substantiel des cours d'eau est encore classé en qualité mauvaise ou médiocre vis à vis de ces paramètres.

La pollution par le phosphore semble en légère baisse, probablement liée à la diminution d'usage des polyphosphates dans les détergents



Source : Ifen, d'après RNDE.

ménagers, à la réduction des usages industriels et à l'accroissement de la déphosphatation des rejets. Elle présente néanmoins une cause majeure de classement des cours d'eau en mauvaise qualité et les diminutions constatées ne suffisent pas encore pour limiter l'eutrophisation des cours d'eau.

Enfin, la contamination des cours d'eau par des polluants d'origine majoritairement diffuse\* est particulièrement préoccupante. La teneur en nitrate, en croissance constante sur les deux tiers du territoire est un signe de contamination et contribue à l'eutrophisation du milieu marin. Les pesticides, dont on commence seulement à prendre la mesure correcte par des suivis appropriés, s'avèrent une cause de contamination généralisée des eaux de surface. S'il est encore trop tôt pour mettre en relation ces diverses contaminations des eaux de surface avec l'état biologique des rivières, il est par contre indéniable que la qualité médiocre des ressources est un facteur essentiel du taux insuffisant de conformité des eaux de distribution.

## Les usages et fonctions de l'eau

La section précédente a permis de juger de l'état et de l'évolution de la qualité des eaux (souterraines, stagnantes, courantes) vis-à-vis des principales altérations physico-chimiques d'origine anthropique susceptibles de l'affecter. L'évaluation de qualité d'une eau, cependant, est indissociable de l'usage auquel cette eau est réservé. C'est l'esprit de la loi sur l'eau de 1964 qui a largement inspiré par la suite les principaux textes européens (transposés en droit français) : directive 80/778/CEE « Eau potable », directive 76/160/CEE « Eaux de baignade », directive 78/659/CEE « Eaux douces pour les poissons », etc. Si le premier de ces textes concerne une eau ayant subi des traitements parfois poussés pour être rendue apte à la consommation humaine, les deux autres s'appliquent à l'eau dans son milieu naturel. Tous trois s'appuient sur les critères physico-chimiques et biologiques jugés pertinents pour l'usage auquel ils font référence.

### La protection des captages en zone rurale

En 1995, on comptait 33 243 captages d'eau destinée à la consommation humaine dans les communes rurales du territoire national (FNDAE), puisant à 94 % dans les eaux souterraines. Entre 1990 et 1995, le nombre de points de prélèvements en eau de surface a cependant doublé (on en compte 2 116 en 1995), indiquant une tendance nouvelle à la diversification des ressources exploitées. Durant la même période, l'exploitation de 229 points de captage d'eau souterraine a été abandonnée en raison, en général, d'une dégradation de la qualité de l'eau (fortes concentrations en nitrate et pesticides, en particulier).

La loi sur l'eau du 3 janvier 1992 dispose que, dans un délai de cinq ans, chaque captage doit bénéficier d'une protection de son environnement. L'intensité de cette protection varie avec la distance au point de prélèvement (deux ou trois zones doivent être définies dans lesquelles l'accès et/ou l'occupation du sol sont sévèrement réglementés). Cette mesure vise surtout la protection des captages contre les pollutions accidentelles ou les actes de malveillance ; les périmètres de protection ne réussissent pas toujours, en revanche, à garantir la protection des eaux contre les pollutions diffuses\*, sauf si le bassin d'alimentation est très limité.

Bien que les échéances soient désormais dépassées, la mise en place des périmètres de protection est loin d'avoir été réalisée pour l'ensemble des points de prélèvement. La complexité de la procédure, qui fait intervenir de multiples acteurs, et son coût parfois élevé pour la collectivité explique en partie ce retard. En 1995, 10 % seulement des captages (17,3 % en volume d'eau prélevée) sont dotés d'une protection complète et 16 % (18 % en volume) sont en cours de procédure (déclaration d'utilité publique achevée). Entre 1990 et 1995, la procédure complète n'a été achevée que pour 760 captages.

### La qualité des eaux de distribution



La surveillance sanitaire des eaux de distribution est effectuée en France par les directions départementales des Affaires sanitaires et sociales (Ddass), suivant les dispositions du décret de 1989 pris en application de la directive « Eau potable » 80/778/CEE. Ce décret précise les paramètres à analyser et la fréquence des contrôles qui doivent être effectués. Celle-ci est d'autant plus grande que la population desservie est plus

nombreuse. Une grosse unité de distribution (UDI) a donc plus de chances qu'une petite, à qualité d'eau égale, d'être non conforme par le seul fait que les contrôles y sont plus fréquents.

Compte tenu de la multiplicité des causes possibles de mauvaise qualité (576 paramètres peuvent être contrôlés, regroupés en une soixantaine de critères par la directive « Eau potable ») une non-conformité peut avoir plusieurs causes simultanées. La durée de cette non-conformité peut en outre être très variable dans le temps, facteur important pour en juger l'impact sur les populations. Cette dernière information est renseignée en partie aux dires d'experts par les autorités locales et présente donc une forte incertitude. Les chiffres avancés sur les causes de non-conformité et les populations concernées doivent donc être interprétés avec prudence.

Pour simplifier, on a regroupé les différents paramètres. Outre les groupes bactériologie, nitrate, pesticides et pollution organique, le groupe « toxiques » agrège les métaux et les micropolluants organiques et le groupe « divers » les événements exceptionnels, les problèmes de qualité des eaux d'origine naturelle et les problèmes de traitement (présence de réactifs en excès).

En moyenne sur la période 1993-1995, 58 % des populations desservies par 2 036 UDI métropolitaines desservant plus de 5 000 habitants<sup>1</sup> (environ 43 millions de personnes), a

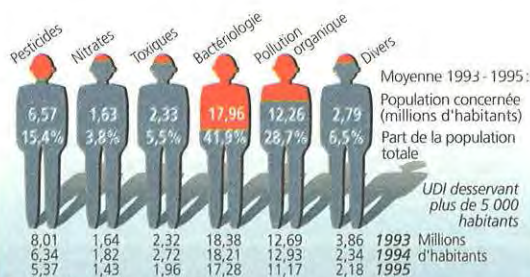


C. Couvert - Graphies

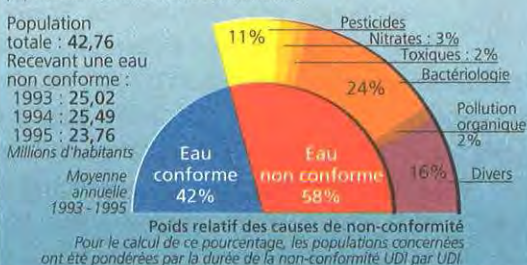
reçu à un moment ou à un autre une eau jugée non conforme sur la base des dispositions réglementaires. 42 % de l'échantillon considéré (soit environ 18 millions de personnes) a reçu une eau ne répondant pas aux critères bactériologiques. 29 % a reçu une eau non conforme vis à vis de la pollution organique, 15,5 % vis à vis des pesticides (6,5 millions de personnes), 5,5 % vis à vis des toxiques et 4 % vis-à-vis du nitrate (1,5 million de personnes).

Pour indiquer de manière plus représentative le poids respectif de chacun des groupes causant une non-conformité, la population concernée a été pondérée, UDI par UDI, par la durée de la non-conformité. Les résultats de ce traitement permettent de constater que des facteurs comme la bactériologie, les toxiques et plus encore la pollution organique ne causent que des non-conformités assez courtes, puisque leur effet pondéré (respectivement 24 %, 2 % et 2 %) est nettement inférieur au pourcentage brut de population concernée.

1 On ne traite que de cet échantillon dans la suite de cette section, sauf mention contraire.



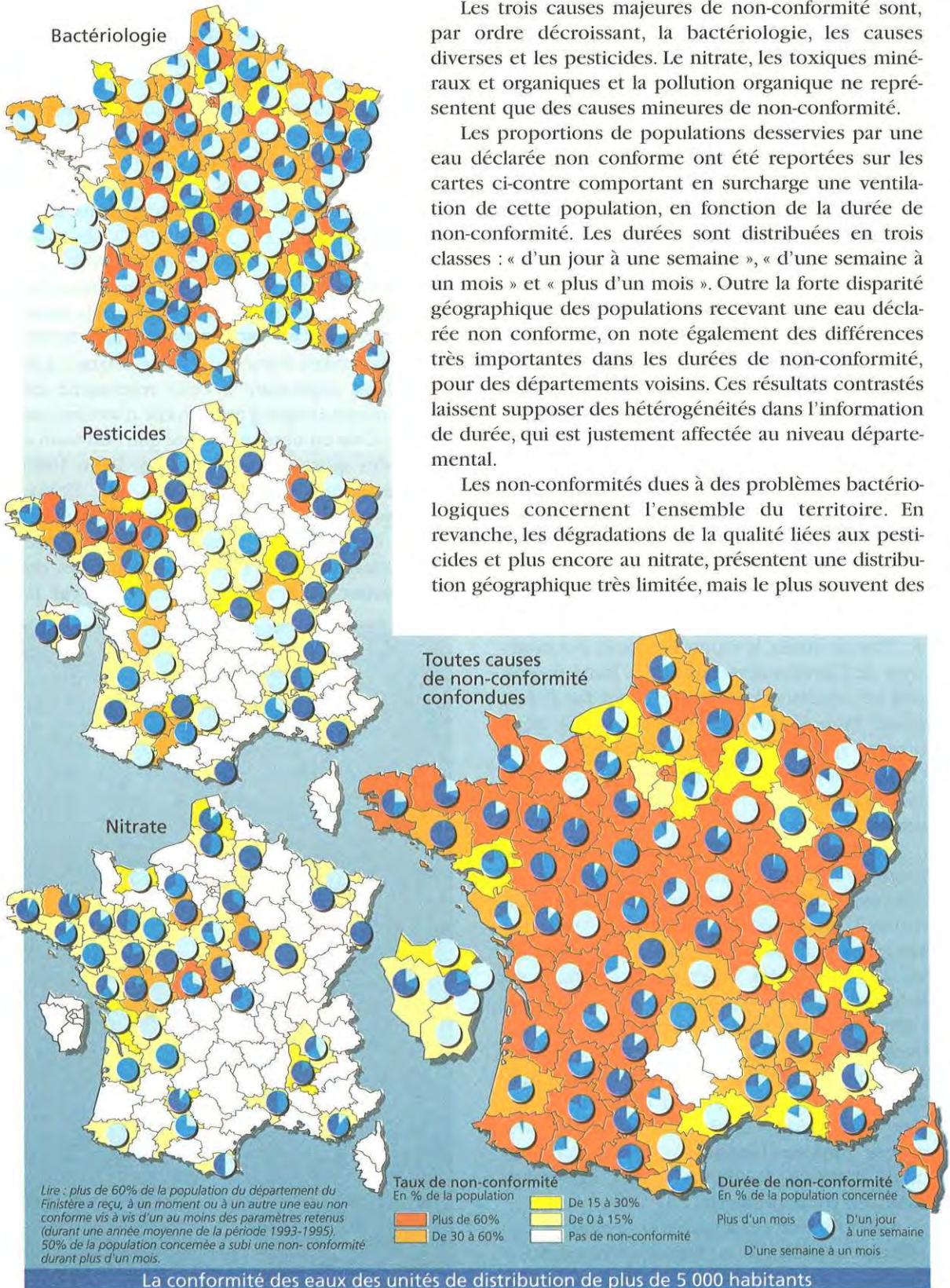
Causes de non-conformité et populations concernées.  
Une même unité de distribution (UDI) pouvant avoir une eau non conforme à divers titres, le total des populations concernées est supérieur au total des populations recevant une eau non-conforme.



La population desservie par une eau non conforme

Source : Ifen, d'après données du secrétariat d'État à la Santé [DGS].





Les trois causes majeures de non-conformité sont, par ordre décroissant, la bactériologie, les causes diverses et les pesticides. Le nitrate, les toxiques minéraux et organiques et la pollution organique ne représentent que des causes mineures de non-conformité.

Les proportions de populations desservies par une eau déclarée non conforme ont été reportées sur les cartes ci-contre comportant en surcharge une ventilation de cette population, en fonction de la durée de non-conformité. Les durées sont distribuées en trois classes : « d'un jour à une semaine », « d'une semaine à un mois » et « plus d'un mois ». Outre la forte disparité géographique des populations recevant une eau déclarée non conforme, on note également des différences très importantes dans les durées de non-conformité, pour des départements voisins. Ces résultats contrastés laissent supposer des hétérogénéités dans l'information de durée, qui est justement affectée au niveau départemental.

Les non-conformités dues à des problèmes bactériologiques concernent l'ensemble du territoire. En revanche, les dégradations de la qualité liées aux pesticides et plus encore au nitrate, présentent une distribution géographique très limitée, mais le plus souvent des

La conformité des eaux des unités de distribution de plus de 5 000 habitants

Source : Ifen, d'après données du secrétariat d'État à la Santé.

durées nettement plus longues que les non-conformités dues aux facteurs bactériologiques.

Les pesticides causent plus de non-conformités que le nitrate. Cette situation, qui n'est en principe pas inquiétante en terme de santé publique, compte tenu des valeurs de concentrations très basses entraînant une déclaration de non conformité (0,1 µg/l par substance, 0,5 µg/l pour l'ensemble des pesticides) est néanmoins révélatrice de l'état généralisé de la contamination des eaux naturelles par ces substances.

La situation de non-conformité vis-à-vis du nitrate reflète également la forte dégradation de la ressource par rapport à ce paramètre dans plusieurs bassins. À cet égard, la carte de non conformité présentée ici peut être rapprochée de celle représentant l'évolution du nitrate dans les neuf agrégats de bassins (*voir ci-avant L'évolution des principaux paramètres de la qualité des eaux*).

## La qualité des eaux de baignade

Les gestionnaires des communes touristiques, tout comme les estivants, s'intéressent de plus en plus à la qualité des eaux de baignade. Chaque année, le rapport conjoint des ministères de l'Environnement et de la Santé présentant les résultats de l'été précédent fait l'objet d'une large diffusion. Un peu moins nombreuses que les zones de baignade en mer (1 829 points en 1997), les zones de baignade en eau douce (1 587 points en 1997) sont également très fréquentées.

L'évaluation de la qualité des eaux de baignade se fonde sur les normes établies dans la directive 76/160/CEE transcrite dans le droit national par le décret du 7 avril 1981. Les contrôles, réalisés par les Ddass, sont effectués sur l'ensemble des zones où la baignade est habituellement pratiquée et où elle n'a pas fait l'objet d'une interdiction permanente. Les analyses courantes portent sur la recherche des coliformes fécaux et streptocoques fécaux, indicateurs d'une contamination d'origine fécale. Une description visuelle de différents paramètres physico-chimiques (résidus goudronneux, matières flottantes,...) est également effectuée par le préleveur.

Sur la base de ces analyses, les points de surveillance sont classés, en France, en catégories A (bonne qualité), B (qualité moyenne), C (pollu-

tions momentanées) ou D (mauvaise qualité). Les eaux classées A ou B sont conformes, celles classées C ou D, non conformes.

La qualité sanitaire des zones de baignade en eau douce s'est nettement améliorée depuis le tout début des années quatre-vingts où le taux de conformité ne dépassait pas 65 %. Depuis 1995, plus de 91 % des zones classées sont conformes et on constate une légère amélioration chaque année (91,3 % en 1997). Les eaux douces de catégorie A (42,3 % en 1997) sont cependant, en proportion, moins nombreuses que pour les eaux marines. Par ailleurs, la situation est variable suivant la nature du lieu de baignade ; en milieu fermé (lac, barrage, étang,...), la qualité est supérieure à celle rencontrée en milieu ouvert (cours d'eau) où elle n'atteint que 81,5 %. C'est en outre en rivière que l'on trouve treize des quatorze zones classées D en 1997 (on en comptait trente-et-une en 1996). L'interprétation de cette évolution doit néanmoins être prudente : onze des trente-et-une zones classées D en 1996 ont été retirées du programme de surveillance en 1997 car la



baignade y a été interdite ou parce que leur fréquentation a spontanément cessé. De façon générale, l'évolution fortement positive du taux de conformité masque les ajouts et abandons de zones. Ainsi, 242 points seulement ont été suivis chaque année entre 1979 et 1995.

La non-conformité des baignades en eau douce est le plus souvent liée aux insuffisances des systèmes de collecte et de traitement des eaux usées (24 % des cas) ou pluviales (30 %).

### La qualité écologique des cours d'eau

Les milieux aquatiques constituent l'habitat naturel de multiples espèces de poissons, batraciens, oiseaux et mammifères. Le réseau qu'ils forment offre les étapes indispensables aux migrations des oiseaux. À cet égard, la France tient une place stratégique en Europe avec les marais de l'Ouest, la Camargue, les grands corridors fluviaux. De très nombreux milieux aquatiques, dans toutes les régions françaises, sont ainsi appelés à entrer dans le réseau « Natura 2000 ». Parallèlement, l'importance écologique des zones humides a été réaffirmée, à l'échelle nationale, par la mise en œuvre d'un programme de protection (Conseil des ministres du 22 mars 1995).

Une bonne qualité physico-chimique de l'eau est indispensable au maintien de la diversité biologique. Le problème de l'appauvrissement et de la banalisation d'écosystèmes aquatiques touchés par l'eutrophisation (liée à la présence d'éléments nutritifs en excès dans les eaux) a été évoqué plus haut. De même, on a pu voir les rivières charrier des tonnes de poissons morts, lors de pollutions accidentelles aiguës (déversement de substances toxiques, en particulier). C'est pourquoi la directive 78/659/CEE définit un ensemble de paramètres pour juger de la qualité d'une eau vis-à-vis de son aptitude à permettre la vie des poissons.

La disparition d'une espèce de poisson peut avoir des causes diverses : surpêche, obstacles à la migration, suppression d'aires de reproduction, dégradation de l'habitat, etc. La dégradation de la qualité des eaux joue néanmoins souvent un rôle déterminant.

Depuis 1992, le Conseil supérieur de la pêche (CSP) a mis en place, avec le concours des agences de l'Eau, le réseau hydrobiologique et piscicole. Il comporte environ 600 stations réparties de façon homogène sur le territoire.



C. Couvert - Graphies

Des opérations régulières de pêche électrique permettent de recueillir des informations sur l'état de peuplement des poissons et d'évaluer le degré de perturbation du milieu naturel.

## Les réponses

La loi sur l'eau du 3 janvier 1992 a arrêté les principes d'une gestion globale et collective des ressources en eau et des milieux aquatiques. Les outils d'application sont les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (Sdage) à l'échelle de chacun des six grands bassins français et les schémas d'aménagement et de gestion des eaux (Sage) établis à l'échelle de sous-bassins.

**Les Sdage** sont des outils de planification pour l'eau et les milieux aquatiques sur les dix à quinze prochaines années. Leur élaboration a été entreprise par les comités de bassin dès la mi-1992. Au terme de quatre années de travail et de concertation des acteurs concernés (conseils généraux et conseils régionaux, milieux économiques et associatifs, grandes villes, mission interministérielle de l'Eau, Comité national de l'eau), les Sdage ont été mis en place début 1997. Ils encadrent désormais les décisions publiques et les programmes de l'État et des collectivités territoriales (assainissement, inondations, zones humides, aménagement des rivières, police de l'eau). Ceux-ci devront leur être compatibles. Des tableaux de bord permettront d'évaluer l'impact, les forces et les faiblesses des axes de la politique de l'eau, afin de les infléchir si nécessaire au niveau des bassins, voire au niveau national.

Les VII<sup>es</sup> programmes quinquennaux des agences de l'Eau (1997-2001) ont été bâtis, parallèlement à l'élaboration et à l'adoption des

Sdage, par les comités de Bassin. Les objectifs principaux de ces programmes, en compatibilité avec ceux définis dans les Sdage, s'articulent autour de six priorités :

- l'assainissement et l'épuration des collectivités locales,
- la lutte contre la pollution des industries,
- la maîtrise des pollutions d'origine agricole,
- l'amélioration et la protection de la ressource en eau,
- l'alimentation en eau potable,
- la préservation des milieux naturels.

Ces priorités sont dictées pour l'essentiel par l'application de deux directives européennes adoptées en 1991 : celle sur l'épuration des eaux résiduaires urbaines et celle relative à la protection des eaux contre le nitrate d'origine agricole. Les experts évaluent à plus de 120 milliards de francs les besoins nécessaires au respect de ces législations sur la seule période du VII<sup>e</sup> programme. Deux autres directives vont peser lourdement sur la définition des futurs programmes des agences. La révision de la directive « Eau potable » de 1980 avec un abaissement de la concentration admissible en plomb de 50 à 10 µg/l devrait entraîner des dépenses estimées à 80 milliards de francs. La proposition de directive cadre sur l'eau requiert pour sa part l'établissement d'un diagnostic général de la qualité des eaux superficielles et souterraines d'ici la fin 2001. Elle vise à compléter et à restructurer l'arsenal législatif en vigueur afin d'atteindre une « bonne » qualité des eaux de surface et souterraines d'ici 2010.

### Les outils de concertation locale

Au-delà des frontières administratives et des oppositions d'intérêt, les Sage visent à rassembler riverains et usagers sur un territoire cohérent autour d'un projet commun : satisfaire les besoins de tous sans porter d'atteinte irréversible à l'environnement. Les élus, usagers, industriels, agriculteurs, gestionnaires d'ouvrage, associations, services de l'État, établissements publics, réunis au sein de commissions locales de l'eau (CLE) :

- se concertent pour décider comment réduire les pollutions, éviter l'épuisement des ressources en eau, lutter contre les inondations, restaurer les paysages riverains, etc. L'objectif est de concilier protection du patrimoine eau et

développement des activités économiques ;

- considèrent l'eau dans sa globalité. Le Sage est élaboré, non pas à l'échelle d'une portion de rivière, mais à celle d'un bassin versant, d'une vallée et de ses affluents ou d'un aquifère souterrain ;
- établissent de nouvelles priorités. Les milieux humides et la végétation des berges, par exemple, rarement pris en compte, sont des protecteurs naturels de la rivière, garants de la pérennité de la vie aquatique et des activités qui en dépendent. Ils limitent l'intensité des crues, régularisent les débits et participent à la dépollution.



Source : ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement [DE].

Institués par circulaire du ministre de l'Environnement du 5 février 1981, mais réactualisés sous l'impulsion de la loi sur l'Eau de 1992, les **contrats de rivière** (ou de baie) ambitionnent de redonner vie à la rivière à la fois par l'amélioration de la qualité de l'eau, la restauration et l'entretien des berges et du lit, la prévention des crues et la mise en valeur de l'espace. Ils sont appelés à devenir la traduction opérationnelle des Sage par la mise en œuvre de programmes d'aménagement et de gestion privilégiant les méthodes douces et tirant parti des potentialités écologiques des cours d'eau. Les calendriers des programmes se déroulent en général sur cinq ans. Les agences de l'Eau, les départements, les régions et l'État contribuent fortement à leurs financements. Les 66 contrats de rivière signés ou en cours de signature au 1<sup>er</sup> mai 1997 représentaient un montant global de travaux de 6,2 milliards de francs. La part des agences de l'Eau est de l'ordre de 30 % à 40 %.

Ces deux outils sont complémentaires. Les contrats peuvent découler des Sage en offrant un cadre adapté à la réalisation de certaines de leurs orientations sur tout ou partie de leur territoire. À l'inverse, les contrats préalablement engagés représentent un premier diagnostic

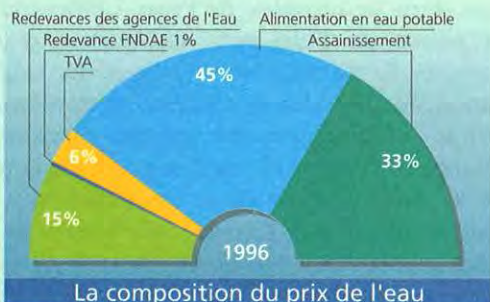


### Le prix de l'eau

Le prix de l'eau comprend tout un ensemble d'éléments qui dépassent de loin la simple fourniture de ce bien. Selon le rapport du Commissariat général du plan remis au Gouvernement en 1997, « le prix de l'eau résulte de l'intervention de multiples acteurs aux logiques diverses et remplit une mission de collecte financière plus qu'une incitation à mieux gérer la ressource ».

Ainsi, la facture d'eau d'un abonné comprend :

- la rémunération du service d'alimentation en eau potable. Ce service assure le captage, la potabilisation et la distribution de l'eau. Il gère également les compteurs, les abonnements, les raccordements au réseau, etc. ;
- la rémunération du service d'assainissement (collecte des eaux usées et épuration) ;
- les redevances (pollution et prélèvement) des agences de l'Eau. Elles sont destinées à compléter et à étendre la gestion à la lutte contre la pollution et la protection de la ressource ;
- la redevance du Fonds national pour le développement des adductions d'eau (FNDAE). Elle permet d'assurer une péréquation nationale entre les communes urbaines et rurales dans les domaines de l'alimentation en eau potable et de l'assainissement. En effet, pour de multiples facteurs (dispersion des habitations, coût élevé des réseaux, faible densité de population), l'équipement des communes rurales est beaucoup plus coûteux que celui des zones urbaines ;
- la taxe sur la valeur ajoutée (TVA).



Source : ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement.

La commune est responsable des services de l'alimentation en eau et de l'assainissement. Elle peut gérer directement ce service ou déléguer tout

du cours d'eau et un apprentissage de la concertation que les Sage consolident par leur dimension réglementaire. Il appartient aux acteurs locaux de choisir la formule qui répond le mieux aux exigences du terrain.

ou partie de la gestion à un organisme public ou privé. Le prix de l'eau comprend alors la rémunération du délégataire.

Depuis le début des années quatre-vingt-dix, le prix de l'eau a fortement augmenté, passant en moyenne de 9 francs par m<sup>3</sup> en 1990 à plus de 15 francs par m<sup>3</sup> en 1997 (ministère de l'Environnement). Aujourd'hui, pour une consommation annuelle de 120 m<sup>3</sup>, la facture de l'utilisateur s'élève à environ 1 900 francs.



Source : Insee.

Le principal facteur de cette évolution est l'augmentation des charges d'assainissement. Leur part moyenne dans le prix du mètre cube a doublé, passant de 2,5 francs en 1990 à 5 francs en 1996. Cette augmentation s'explique par l'ampleur des travaux engagés ces dernières années dans le cadre de la mise en conformité avec la directive « Eaux résiduaires urbaines ». Une autre explication tient dans le recours de plus en plus fréquent des collectivités locales aux entreprises privées pour assurer les services d'alimentation en eau potable et d'assainissement. Selon l'enquête Écoloc du Bipe, en 1996, le prix des services en gestion déléguée était supérieur d'environ 28 % à celui des services en régie. Enfin, le taux de redevance des agences de l'Eau a été considérablement relevé dans le cadre de leur VI<sup>e</sup> programme (1992-1996).

La direction de l'Eau du ministère de l'Environnement prévoit un prix d'environ 19 francs par m<sup>3</sup> au terme du VII<sup>e</sup> programme des agences, en 2001.

## Perspectives

Les agences de l'Eau (alors agences financières de Bassin) ont été créées par la loi sur l'eau de 1964 dans un but de reconquête de la qualité des eaux douces et littorales. Jusqu'au début des années quatre-vingt-dix, elles ont surtout lutté, avec une relative efficacité liée à leur système de redevances, contre la pollution industrielle et des collectivités locales. Aujourd'hui les enjeux ne sont plus les mêmes : des sources de pollution jusqu'à présent ignorées ou peu prises en compte par les acteurs de l'eau doivent faire l'objet d'une attention particulière. Pollution du milieu naturel par les eaux pluviales, pollutions diffuses d'origine agricole (nitrate, pesticides), gestion des boues des stations d'épuration, ... sont à l'origine des nombreuses situations dégradées que l'on constate dans les cours d'eau, les nappes d'eau souterraine, ou même, au robinet.

Les lacunes de l'application du principe « pollueur-payeur » et de la mise en œuvre pratique des règlements mais aussi les insuffisances dans la transparence du prix de l'eau ont montré la nécessité de faire évoluer les instruments de l'intervention publique.

La réforme proposée lors du Conseil des ministres du 20 mai 1998 s'articule autour de quatre grands axes :

- **mieux associer le Parlement à la définition de la politique de l'eau.** Le contrôle du Parlement sur les agences de l'Eau sera renforcé par le vote d'une loi de programmation définis-

sant les programmes d'intervention quinquennaux. Cette disposition s'appliquera dès 2001, dans le cadre de l'approbation du VIII<sup>e</sup> programme d'actions des agences ;

- **améliorer la transparence du secteur de l'eau et de l'assainissement et renforcer le caractère démocratique du système des agences de l'Eau.** Le Gouvernement décide de créer un Haut Conseil du service public de l'eau et de l'assainissement placé auprès des ministres chargés de l'Environnement, de l'Économie et de la Consommation. Il aura des missions de veille, d'alerte et de conseil sur le fonctionnement de ces services publics, en particulier en ce qui concerne le prix de l'eau ;

- **élargir et mieux appliquer le principe général « pollueur-payeur ».** L'application du principe « pollueur-payeur », fondement de la politique de l'eau en France, sera étendue à la prévention des inondations. À cet effet, un dispositif dissuasif de taxation ou de redevance portant sur les aménagements pouvant aggraver les crues sera créé. La maîtrise de l'impact des activités agricoles sur la ressource en eau est une priorité. Les agriculteurs seront incités à se préoccuper davantage de la préservation et du renouvellement des ressources naturelles, dans la lignée du projet de loi d'orientation agricole et de la réforme de la politique agricole commune. Une meilleure application du principe « pollueur-payeur » à l'agriculture s'inscrit dans cette démarche et sera notamment renforcée pour l'irrigation et les élevages. La pertinence d'un régime d'écotaxe ou de redevance concernant les pollutions diffuses dues aux cultures sera étudiée ;

- **améliorer l'efficacité de l'action publique dans le domaine de l'eau.** L'efficacité de la police de l'eau sera améliorée par des mesures de clarification du rôle et de l'organisation des services déconcentrés de l'État et par le renforcement des moyens humains et financiers. Les conditions d'exercice de la police de l'eau et des milieux aquatiques par les gardes-pêche du Conseil supérieur de la pêche seront améliorées. Les actions d'intérêt commun des agences de l'Eau et des autres établissements publics de l'État intervenant dans le domaine de l'eau seront mieux coordonnées dans le cadre d'un groupement d'intérêt public. ■



Station d'épuration des eaux à Rouen.



### Généralités

■ Communication de la Commission européenne sur la **politique communautaire dans le domaine de l'eau** : adopté le 21 février 1996, ce document fixe les principes d'une politique communautaire de l'eau (COM (96) 59 final).

■ Loi n° 95-101 du 2 février 1995 relative au **renforcement de la protection de l'environnement** (loi « Barnier ») : les modifications apportées notamment aux articles 10 et 11 de la loi 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau concernent l'articulation entre la loi sur les installations classées (loi n° 76-663 du 19 juillet 1976 modifiée) et la loi sur l'eau (JO du 3 février 1995).

■ Décret n° 95-632 du 6 mai 1995 relatif aux **comités de Bassin** : il prévoit la création d'un comité de Bassin dans chaque département d'outre-mer (JO du 7 mai 1995).

■ Décret n° 96-563 du 18 juin 1996 : en vertu de ce décret, qui modifie les articles R 233-1 à R 233-15 du code rural, les commissions de Bassin sont remplacées par des **commissions du Milieu naturel aquatique de bassin**, chargées de proposer les orientations de protection et de gestion des milieux naturels aquatiques de bassin (JO du 25 juin 1996).

### Qualité de l'eau et redevances

■ Décret n° 95-635 du 6 mai 1995 relatif aux rapports annuels sur le prix et la qualité des services publics de l'eau potable et de l'assainissement : les

services publics de l'eau potable et de l'assainissement, quel que soit leur mode d'exploitation, font chacun l'objet d'un **rapport annuel sur le prix et la qualité** ; ces rapports doivent être présentés, au plus tard, dans les six mois qui suivent la clôture de l'exercice, par le maire ou conseil municipal ou par le président de l'établissement public de coopération intercommunale à son assemblée délibérante (JO du 7 mai 1995).

■ Arrêté du 6 novembre 1996 sur la **quantité de pollution journalière par habitant** : la quantité de pollution journalière à prendre en compte pour chaque habitant, pour le calcul de la redevance pollution, est fixée pour 5 ans à compter du 1<sup>er</sup> janvier 1997 (JO du 21 novembre 1996).

■ Arrêté du 2 décembre 1997 modifiant l'arrêté du 23 décembre 1996 relatif aux redevances perçues par les agences de l'Eau (JO du 20 décembre 1997).

### Surveillance et qualité des eaux potables

■ Décret n° 95-363 du 5 avril 1995 modifiant le décret n° 89-3 du 3 janvier 1989 modifié relatif aux **eaux destinées à la consommation humaine**, à l'exclusion des eaux minérales naturelles (JO du 7 avril 1995).

■ Arrêté du 29 mai 1997 : il précise les conditions auxquelles doivent répondre les matériaux et objets utilisés dans les **installations fixes de production, de traitement et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine** (JO du 1<sup>er</sup> juin 1997).

### Pour en savoir plus...

- Commissariat général du plan, 1997, *Évaluation du dispositif des agences de l'Eau*, rapport au Gouvernement, La Documentation française.
- Conseil général des Mines, 1996, *Rapport sur la gestion durable des eaux souterraines*, rapporteur Y. Martin.
- Cour des Comptes, 1997, *La gestion des services publics locaux d'eau et d'assainissement*.
- Ifen, 1998 (à paraître), *La contamination des eaux par les pesticides* (titre provisoire).
- Lallemand-Barrès, A., Roux J.C., 1994, *Teneurs en nitrates dans les eaux souterraines en France - État des connaissances en 1993*. Journal européen hydrologique, tome 25, fasc. 2.

- Landreau A., 1996, *Suivi de la qualité des eaux souterraines - Approche méthodologique - Critères de définition des réseaux de surveillance*.
- Ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Alimentation, 1997, *Situation de l'alimentation en eau potable et de l'assainissement des communes rurales en 1995*.
- Ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement, secrétariat d'État à la Santé, 1998, *Eaux de baignade - État sanitaire en mer et en eau douce - Résultats 1997*.

**Altération** : degré de dégradation d'une eau vis à vis d'un (NO<sub>3</sub> par exemple) ou de quelques paramètres considérés de façon globale (matières organiques et oxydables par exemple).

**Année hydrologique** : période de douze mois qui débute après le mois des plus basses eaux.

**Assiette de redevance** : quantité physique de pollution produite (redevance pollution) ou d'eau prélevée (redevance ressource) sur la base de laquelle la redevance prélevée par les agences de l'Eau auprès des usagers est calculée.

**Bassin versant RNDE** : maille territoriale définie par le Réseau national des données sur l'eau et utilisée à des fins statistiques. La France métropolitaine est ainsi découpée en 55 bassins physiques d'une taille moyenne de 10 000 km<sup>2</sup>.

**Bassin versant** : surface d'alimentation d'un cours d'eau ou d'un lac. Le bassin versant se définit comme l'aire de collecte considérée à partir d'un exutoire.

**Biocénose** : ensemble des êtres vivants (animaux et végétaux, y compris les micro-organismes) qui peuplent un écosystème donné.

**Coefficients de calcul des consommations nettes** : les coefficients utilisés dans le cadre de l'étude exploitée ici pour estimer les consommations nettes à partir des volumes prélevés sont les suivants : alimentation en eau potable : 20 %, industrie : 7 %, énergie : 0,7 %, agriculture : 70 %.

**DBO<sub>5</sub>** (demande biochimique en oxygène à cinq jours) : mesure de la quantité d'oxygène nécessaire pour une dégradation microbienne des matières organiques contenues dans l'eau (dans l'obscurité et à 20°C), la DBO<sub>5</sub> s'exprime en unité mg O<sub>2</sub>/l.

**Débit d'étiage** : débit minimum d'un cours d'eau, calculé pour une durée et une probabilité d'occurrence données (par exemple débit moyen des trente jours les plus secs quinquennaux).

**Débit de référence** : débit moyen interannuel (module) calculé sur une longue période.

**Décennal (quinquennal)** : événement dont la probabilité d'occurrence est une fois tous les dix (respectivement cinq) ans.

**Matières organiques et oxydables** : altération décrite par trois principaux paramètres : demande biochimique en oxygène (DBO<sub>5</sub>), concentration en oxygène dissous et concentration en ammonium (NH<sub>4</sub>).

**Pollution diffuse, pollution ponctuelle** : les sources de pollution diffuse sont réparties sur l'ensemble d'un territoire et contaminent les milieux aquatiques de façon indirecte, par infiltration ou ruissellement des eaux. Les sources ponctuelles sont caractérisées par un point d'émission localisé.

**Réseau national de bassin (RNB)** : réseau des points de mesure de la qualité de l'eau géré par les six agences de l'Eau afin de rendre compte à l'échelle nationale de la qualité des cours d'eau. L'ensemble des sites respecte un même protocole de mesure et les résultats sont mis en commun dans le RNDE.

**Réseau national des données sur l'eau (RNDE)** : créé en 1992 par un accord entre le ministère de l'Environnement, les six agences de l'Eau, le Conseil supérieur de la pêche et l'Ifen, le RNDE a pour vocation d'améliorer la production, la collecte, la conservation, la communication et la valorisation des données sur l'eau. Le RNDE a confié à l'Office international de l'eau la gestion du secrétariat d'Administration national des données relatives à l'eau (Sandre) et l'exploitation de la Banque nationale de données sur l'eau (BNDE). Le ministère chargé de la Santé, l'Ifremer, EDF, Météo-France et le BRGM sont récemment devenus membres du RNDE.

**Système d'évaluation de la qualité des cours d'eau (SEQ)** : outil en cours de développement par le ministère de l'Environnement et les agences de l'Eau qui vise à évaluer la qualité globale d'un cours d'eau en distinguant qualité physico-chimique de l'eau (SEQ-Eau), qualité du milieu physique – qui détermine l'habitat des peuplements – (SEQ-physique) et qualité biologique – estimée sur la base d'inventaires d'invertébrés, de poissons, de végétaux – (SEQ-bio).