

L'eau

Faits marquants

- La France dispose d'abondantes ressources en eau, superficielles et souterraines, dont la qualité s'est dégradée progressivement.
- Le risque sanitaire est lié aux eaux de consommation, de baignade et thermales. Les voies d'exposition sont la voie digestive, la voie cutanée ou l'inhalation. La contamination peut être aiguë ou chronique. Les effets sur la santé sont à long ou court terme.
- Dans la région, les réserves font rarement défaut. Chaque habitant rhônalpin dispose de 10 000 m³ d'eau par an soit 2,5 fois la moyenne nationale.
- En Rhône-Alpes, en 2003, 9 % de la population reste alimenté par une eau non conforme ponctuellement sur le plan bactériologique (5 % au niveau national). La qualité des eaux de baignade est satisfaisante, 97 % des eaux sont de bonne et moyenne qualité (95 % au niveau national). En 2004, 49 % des ressources en eau potable disposaient de périmètres de protection (37 % au niveau national).
- Le risque sanitaire des eaux de consommation, thermales et de baignade (à l'exception des noyades) relève essentiellement de contaminations microbiologiques (bactéries, virus, parasites). Les contaminations chimiques sont suspectées pour avoir des effets cancérigènes ou mutagènes. En Rhône-Alpes, ce sont des épidémies de gastro-entérites ou shigelloses (Ain, Isère, Rhône et Savoie) liées à l'eau de boisson chargée microbiologiquement et des dermatites liées à la baignade en lacs alpins qui ont été observées.
- Une renforcement des politiques de gestion des eaux, en lien avec les politiques d'aménagement du territoire, pourrait permettre la préservation de la ressource.

Contexte

Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), 2,4 milliards de personnes dans le monde n'ont pas accès à des moyens d'assainissement de base et 1,1 milliard n'ont pas accès à une eau de boisson saine¹. L'OMS estime que cette situation entraîne chaque année la mort de 1,6 million d'enfants par maladies diarrhéiques et près de 4 millions d'êtres humains par des maladies liées à l'eau et à l'environnement².

En France, en 2004, la pollution de l'eau arrive en première position des préoccupations environnementales citées par les citoyens³. En 2005, 80 % des français font confiance à l'eau du robinet. Ils sont 83 % à être d'accord avec l'affirmation selon laquelle «en France, les autorités sanitaires prennent le maximum de précautions pour que les normes de qualité de l'eau du robinet protègent la santé des

consommateurs» ; 12 % sont en désaccord^{4,5}.

Pourtant, aujourd'hui, la qualité de l'eau dans le milieu naturel n'est pas bonne : 50 à 75 % des masses d'eau et la dégradation est continue^{6,7}. Pour superficielle et souterraine sont fortement dégradées maîtriser ce problème, la Directive cadre européenne sur l'eau de 2000 prévoit d'atteindre d'ici 2015 le « bon état » écologique et chimique pour tous les milieux aquatiques naturels (cours d'eau, plans d'eau, aquifères). Elle impose à chaque pays d'identifier les différentes catégories de masses d'eau, d'évaluer leur qualité et de déterminer les risques de non-atteinte du « bon état »⁷. En région Rhône-Alpes, la Direction régionale de l'environnement (Diren), les Agences de l'eau et les services déconcentrés de l'État ont estimé que sur les 343 masses d'eau recensées, 30 % présentaient un risque de non-atteinte de ce

« bon état » (*i.e* qu'elles nécessitent des mesures supplémentaires pour l'atteindre ou un délai, 2020 ou 2027)^{7,8}.

En 2004, le Plan national santé environnement (PNSE) propose de protéger la santé humaine en améliorant la qualité de l'eau⁹. L'un des trois objectifs majeurs de ce plan est de « *garantir une eau de consommation de bonne qualité* » d'ici à 2008. Parmi l'ensemble des 45 actions énoncées, il prévoit notamment :

Action 10 : « *d'améliorer la qualité de l'eau en préservant les captages des pollutions ponctuelles et diffuses* ».

Action 13 : « *de diminuer le risque sanitaire dû à la baignade* ».

L'action 10 étant qualifiée de prioritaire.

Ressources et usages

L'eau est l'une des ressources les plus abondantes de la Terre, la « planète bleue ». Mais l'eau est inégalement répartie et seule une infime partie est disponible pour notre consommation. La France est un pays relativement riche en eau. Les besoins sont généralement couverts mais des risques de pénurie existent. En effet, depuis 8 ans, c'est chaque année une vingtaine de départements qui connaît des limitations de consommation d'eau (60 départements lors des années les plus sèches telles que 2003 et 2005). La région Rhône-Alpes présente globalement une quantité importante d'eau. Elle bénéficie d'une pluviométrie moyenne de 1 100 millimètres par an, des rivières aux régimes variés et d'importantes réserves d'eau dans les lacs naturels et artificiels (lacs d'Annecy, du Bourget, lacs d'altitude, plans d'eau de la Dombes, *etc.*) dont 13 lacs de plus de 100 hectares. L'eau est aussi disponible à travers de nombreux glaciers, des nappes souterraines et par le Rhône qui, traversant les huit départements de la région, a permis l'évolution industrielle et touristique de cette dernière⁸. Chaque habitant de la région dispose ainsi de 10 000 m³ d'eau par an soit 2,5 fois la moyenne nationale⁸. La région a cependant elle aussi connu des limitations de consommation d'eau à plusieurs reprises ces dernières années, le département de l'Ain étant le plus concerné. Des problèmes particuliers d'approvisionnement en eau potable existent également de façon saisonnière dans les stations de sports d'hiver durant les périodes d'afflux

touristiques. Concernant la baignade, de nombreux sites naturels existent dans la région, constituant des attraits touristiques.

En 2002, en France, les prélèvements d'eau ont été estimés à 33,1 milliards de m³ dont 55 % ont été consacrés au refroidissement des centrales thermiques et nucléaires, 19 % à l'alimentation en eau potable, 14 % à l'irrigation des cultures et 12 % à l'industrie. Ces chiffres reflètent les volumes prélevés et non les volumes consommés. Le secteur de la production d'énergie utilise de grands volumes d'eau mais il en restitue l'essentiel à la ressource. Ainsi, au regard des volumes consommés, le refroidissement des centrales ne totalise alors plus qu'un cinquième des volumes totaux consommés d'eau en France alors que l'irrigation des cultures en totalise à elle seule près de la moitié (l'eau d'irrigation étant considérée comme perdue par évapotranspiration*, absorption, *etc.*)¹⁰. Pour l'alimentation en eau potable, la France utilise donc 6,5 milliards de mètres cube qui sont prélevés annuellement dans le milieu naturel. Elle a recours en grande majorité à sa ressource souterraine (puits, sources, forages pour les deux tiers du total) plutôt qu'à sa ressource superficielle (rivières, lacs, retenues)¹⁰. La situation est assez similaire en Rhône-Alpes. A part la Loire qui utilise essentiellement une ressource superficielle, l'ensemble des sept autres départements s'approvisionne sur la ressource souterraine à près de 85 %, l'Ain et la Drôme utilisant exclusivement cette ressource souterraine^{11,12,13}. Sur le territoire national, l'eau est prélevée par près de 30 000 captages^{11,14}. La région se caractérise par un nombre très important de points de prélèvement d'eau potable ; avec plus de 6 000 points de captage, on a une moyenne de 2,1 captages par commune (0,93 au niveau national)¹¹. Ceci est particulièrement net en zone de montagne : la Haute-Savoie est le département qui compte le plus grand nombre de captages (1 470 points, soit plus de 5 par commune).

Cette eau potable est essentiellement consommée dans les maisons (93 %) où elle est utilisée pour la boisson, l'hygiène corporelle, les sanitaires, l'entretien de l'habitat et les diverses tâches ménagères. Chaque français consomme ainsi en moyenne entre 150 litres et 200 litres d'eau par jour. La boisson et la préparation des aliments ne représenteraient que 7 % de la

consommation totale^{11,14}. Entre 1998 et 2001, la consommation domestique moyenne annuelle par habitant est passée respectivement de 50 à 60 m³ dans la région Rhône-Alpes (contre 58 à 59 m³ en moyenne nationale)¹⁵. A ces consommations «à la maison», il faut ajouter les consommations industrielles (agroalimentaire, *etc.*) ou collectives (écoles, hôpitaux, bureaux, lavage des rues, arrosage public, *etc.*), soumises

aux mêmes critères de potabilité, parfois mal adaptés (arrosage par exemple).

Le maintien de la qualité de la ressource en eau s'avère primordial. Sa dégradation entraîne d'une part une obligation de mettre en œuvre des traitements coûteux pour la rendre potable et, d'autre part, une augmentation des risques sanitaires par ingestion ou par contact direct (baignade)⁹.

Sources d'exposition / Pollution

La pollution de l'eau est définie comme toute modification de la composition naturelle de l'eau ayant un caractère gênant ou nuisible pour les usages humains, la faune ou la flore. Il est usuel de différencier la pollution biologique qui survient lors de contaminations par des organismes vivants (essentiellement d'origine fécale issue de déjections humaines ou animales) de la pollution chimique liée à des contaminations par des éléments indésirables tels que des engrais, des pesticides, des lessives, des métaux lourds, *etc.*¹⁶

Pollution biologique

Les facteurs microbiens de pollution sont des bactéries, des virus ou des parasites. On parle de pollution microbiologique.

Les bactéries sont des entérobactéries (vivant dans les intestins) pathogènes*. Historiquement, certaines ont été à l'origine des grandes épidémies liées à l'eau. On peut citer l'agent du choléra (*Vibrio cholerae*) et l'agent de la fièvre typhoïde (*Salmonella typhi*) qui constituent encore aujourd'hui de véritables problèmes de santé publique dans les pays en voie de développement^{16,17}. Dans les pays industrialisés, on trouve plutôt des espèces telles que les salmonelles (*Salmonella*), les campylobactéries (*Campylobacter*), *Yersinia*, *Escherichia Coli* (*E.Coli*), les shigelles (*Shigella*), *etc.*^{16,17,18} La contamination de l'eau par ces espèces de bactéries se fait généralement par contact avec des matières fécales animales et humaines.

Dans les eaux de baignade, ce sont les espèces *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas sp.*, *Aeromonas hydrophila*, *Mycobacterium sp.*, des leptospires, *etc.*, qui sont plutôt rencontrées. Elles proviennent soit des baigneurs eux-mêmes, soit de contamination par des eaux souillées, soit du fait de leur présence naturelle dans les eaux douces¹⁶.

Les virus sont fréquemment des entérovirus

(vivant dans les intestins) pathogènes de types poliovirus (agent de la poliomyélite), norovirus, coxsackie et échovirus, virus de l'hépatite A, de l'hépatite E. Dans les eaux de loisirs, peuvent être rencontrés des adénovirus ou réovirus¹⁷. Les virus ont été reconnus comme pathogènes hydriques plus récemment que les bactéries. Leur origine semble limitée exclusivement à des souches d'origine humaine¹⁶.

Les parasites sont très nombreux. On peut trouver des amibes responsables d'amibiases (les cas de dysenterie amibienne dus à une amibe de type *Entamoeba histolytica* sont désormais rares)¹⁶. Le contact avec des eaux « parasitées » peut être à l'origine d'helminthiases*. Dans les eaux de baignade, les parasites de certains animaux ou oiseaux peuvent contaminer les eaux (vers du genre *Schistosoma*, « puce » du canard, *etc.*). La contamination parasitaire se fait essentiellement par des protozoaires monocellulaires, principalement *Giardia lamblia* et *Cryptosporidium parvum*, issus de matières fécales, animales et humaines^{16,17,18}. La contamination par le bétail est en général la source suspectée en priorité en cas d'épidémie de cryptosporidiose : il s'agit souvent d'un captage d'eau mal protégé où les animaux ont pu accéder¹⁶.

Enfin des champignons (*Aspergillus*, actinomycètes thermophiles) ou des algues microscopiques (cyanobactéries) peuvent aussi être dénombrés dans l'eau.

Pollution chimique

Du fait de la diversité et de la multiplicité des éléments chimiques mis en circulation chaque année, la pollution chimique est souvent diffuse et le danger est assez mal connu. Pour les eaux destinées à la consommation, le danger résulte souvent d'un excès d'apport en éléments : les

nitrate et phosphates par exemple, issus pour l'essentiel de l'agriculture (engrais) et des effluents domestiques (lessives) [Cf. « *Les nitrates* »].

On peut aussi trouver des métaux lourds (mercure, zinc, cuivre, plomb, cadmium, *etc.*) issus d'activités industrielles ou artisanales mais aussi des produits composés par l'homme comme les pesticides (insecticide, herbicide, fongicide) issus essentiellement de l'agriculture, des détergents, des solvants, des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), des rejets de garages, de stations-services, le ruissellement des chaussées, *etc.*^{16,17,18} [Cf. « *Les pesticides* » ; « *Les sols* »]. Dans ces exemples, la pollution chimique est essentiellement liée aux activités humaines. Mais *a contrario*, l'absence ou l'insuffisance de certains éléments naturels indispensables dans l'eau comme l'iode, le fluor, le calcium, le potassium, *etc.* peuvent aussi induire des effets néfastes sur la santé^{16,17,18}.

Enfin, d'autres produits soulèvent aujourd'hui des interrogations quant à leur impact sanitaire : les résidus de médicaments, les perturbateurs endocriniens, les sous-produits de la chloration, les plastifiants (phtalates), *etc.*

Qualité des eaux

Les eaux de consommation

Le contrôle de la qualité microbiologique des eaux de consommation, réalisé par le Service santé-environnement des Directions départementales des affaires sanitaires et sociales (DDASS), repose sur la vérification de l'absence de bactéries indicatrices d'une contamination fécale. La détection d'autres pathogènes, viraux et parasitaires, ainsi que la recherche de possibles polluants chimiques, n'est par contre pas réalisée en routine. Une eau chlorée, affranchie d'indicateurs bactériens ne sera donc pas forcément exempte de toute pollution et elle pourra avoir un impact sur la santé. En France, en 2002, les contrôles réalisés sur les 25 000 unités de distribution alimentant plus de 58 millions d'habitants ont montré que 96 % des prélèvements confirmaient l'absence de contamination bactérienne et 3 millions de personnes (5,8 %) avaient été exposés au moins une fois dans l'année à une eau non conforme sur le plan biologique¹⁹.

Dans la région Rhône-Alpes, 80 % de la population consomme une eau traitée, 20 % une eau non traitée. L'eau non traitée est

naturellement potable ou contaminée par une pollution bactériologique «de fond», non nocive. En 1998, on comptait moins de 5 % de prélèvements non conformes bactériologiquement pour une distribution alimentant plus de 5 000 habitants et moins de 16 % pour une alimentation de moins de 5 000 habitants¹². Les taux de conformité des unités de distribution sont globalement meilleurs pour les grandes communes, le risque microbiologique étant lié à la ruralité (d'autant que les eaux des communes de grande taille sont mieux traitées)²⁰. En 2003, c'est 9 % de la population rhônalpine qui a été alimentée ponctuellement par une eau non conforme sur le plan bactériologique (5 % en France métropolitaine)¹⁵. Sur le plan chimique, certaines ressources en eaux sont naturellement riches en éléments indésirables (arsenic, plomb, *etc.*) qu'il est nécessaire de retirer par traitement ou par dilution avec des eaux non contaminées. Les zones géographiques où la qualité de l'eau ne respecte pas de façon permanente les limites de qualité sont généralement celles où les réseaux d'adduction sont les plus nombreux et morcelés, notamment les zones de montagne (Savoie, Haute-Savoie). C'est généralement la vulnérabilité des captages et la défaillance ou l'absence de système de traitement des eaux qui sont à l'origine des situations de non-conformité bactériologique recensées¹¹. Les eaux embouteillées obéissent à une réglementation spécifique.

Les eaux de baignade

Les sites où se pratiquent des activités de baignade se décomposent principalement en deux catégories : les piscines dans lesquelles l'eau est désinfectée afin d'assurer sa qualité microbiologique et les sites naturels qui peuvent faire l'objet d'aménagements particuliers pour l'accueil du public mais dont l'eau n'est pas traitée. Les eaux thermales obéissent à une réglementation différente. Le danger sanitaire dépend de la qualité des eaux et des pollutions éventuelles. Pour les sites naturels, la contamination peut résulter de la surverse du réseau d'assainissement, notamment en période pluvieuse, de l'absence de récupération des eaux pluviales, d'une surfréquentation en période estivale, de l'absence de renouvellement de l'eau, de déjections animales ou encore de contaminations accidentelles, industrielles ou autre. En Rhône-Alpes, en 2005, c'est 237 sites

de baignade en eau douce qui ont été contrôlés par les DDASS dont 74 points de baignade en rivière essentiellement situés dans les départements de la Drôme et de l'Ardèche. En

2003, d'un point de vue bactériologique, 97 % des eaux étaient conformes, soit un taux légèrement supérieur à la moyenne nationale (95 % en eau douce)^{12,21,22}.

Exposition et effets sur la santé

Le risque sanitaire est lié principalement aux eaux de consommation, aux eaux de baignade et aux eaux thermales. Trois voies de contamination directe existent : l'ingestion, la voie cutanée et l'inhalation.

Dans le cas d'une pollution microbiologique, les trois voies de contamination sont possibles. L'exposition est souvent aiguë et les effets se manifestent plutôt sur le court terme.

Pour les eaux de consommation, l'ingestion d'une eau contaminée se traduira essentiellement par des gastro-entérites aiguës (fièvre et diarrhée et vomissements), d'origine bactérienne comme les salmonelloses, shigelloses*, et campylobactérioses (exceptionnellement une fièvre typhoïde), d'origine virale comme les gastro-entérites à entérovirus ou les hépatites (A et E), et d'origine parasitaire comme les giardiasis et les cryptosporidioses^{16,17,20,23}. L'Institut de veille sanitaire (InVS) estime que des eaux non conformes à la réglementation pourraient expliquer 10 à 30 % des cas des gastro-entérites aiguës observées au sein des populations desservies par ces eaux²⁰. A titre de comparaison, au Canada, 30 % des cas de gastro-entérites de nature endémique seraient dus à la consommation d'une eau rigoureusement conforme²⁴. Par ailleurs, le nombre de gastro-entérites de type endémique associé à l'ingestion d'une eau conforme serait 3 à 10 fois plus élevé que le nombre de troubles gastro-intestinaux de type épidémique²⁰. L'épidémie de gastro-entérites, qui a eu lieu aux États-Unis (Milwaukee) en 1993 (400 000 cas dont 80 mortels), doit servir d'exemple pour une meilleure vigilance en France. L'agent responsable (*Cryptosporidium*) n'était alors pas encore recherché. En France, la réglementation reste focalisée sur le risque bactériologique et ne fixe aucune valeur limite maximum en *Cryptosporidium* dans les eaux traitées²⁵. Or, par exemple, en 2003, plus de 800 cas de gastro-entérites à *Cryptosporidium* ont été recensés lors d'une contamination du réseau de

distribution d'eau d'une ville de l'Ain¹¹. Il en est de même pour le risque virologique. En 2006, plus de 500 cas de gastro-entérites à norovirus ont été dénombrés lors d'un épisode épidémique survenu en Savoie.

Dans le cas des eaux de loisirs, la transmission des germes au baigneur se fait souvent par contact mais l'ingestion ou l'inhalation restent possibles. Le risque sanitaire correspond essentiellement à des infections microbiologiques (dus à des bactéries, virus, parasites, champignons) mais il est mal quantifié pour les eaux naturelles de baignade²⁶. Des cas de gastro-entérites peuvent toutefois survenir suite à l'ingestion d'eaux contaminées par des germes pathogènes issus de matières fécales tels que *Giardia lamblia*, *Cryptosporidium parvum* ou *E.Coli*. Mais les effets principaux sont plutôt toxiques ou allergiques et ont pour origine le contact avec une eau contaminée par la prolifération (exacerbée par les apports en nitrates et phosphore) d'algues, les cyanobactéries, qui libèrent des dermatotoxines ou des neurotoxines et hépatotoxines cancérigènes²⁵. Le contact avec l'eau peut aussi être source d'infections de la peau, des muqueuses, des oreilles ou des yeux. Les agents responsables sont *Staphylococcus aureus* responsable d'abcès cutanés, des Adénovirus humains responsables de conjonctivites ou pharyngites, *Pseudomonas sp.* responsable de dermatites, *Aeromonas hydrophila* responsable d'infections de plaies, *Mycobacterium sp.* responsable de lésions cutanées ou sous-cutanées. Les schistosomes, (parasites des animaux et oiseaux) provoquent des démangeaisons, des plaques rouges et une inflammation des ganglions. On peut observer des candidoses, dermatites et des suppurations bactériennes (dus à *Staphylococcus*, *Pseudomonas sp.*, ou des streptocoques hémolytiques groupe A)^{16,17}. La leptospire, apportée dans l'eau par l'urine et les déjections des animaux infectés, est à l'origine de leptospiroses*^{16,17}. Entre 1996 et 1999, la France est le pays européen qui connaît les plus forts taux d'incidence de cette maladie²⁷.

Un strict respect de la conformité des eaux de baignade ne prémunit pas de la survenue de troubles pour la santé. L'été 1994, une épidémie de shigellose (à *Shigella sonnei*) de 59 cas liée à des baignades dans un lac de l'Ain s'est produite. L'eau ne contenait pourtant aucun germe indicateur de contamination fécale^{26,28}. Dans la région, on peut aussi citer l'exemple d'un parasite, communément appelé la « puce du canard » qui a été à l'origine de dermatites (démangeaisons allergiques passagères de la peau) auprès des baigneurs du lac d'Annecy par exemple. Ces dermatites du nageur connaissent une recrudescence en Europe ces 15 dernières années. En Rhône-Alpes, ce sont la Savoie et la Haute-Savoie qui sont plus particulièrement touchées²¹. La pratique de nourrir les canards et donc à les sédentariser, entretient le parasite dans les zones de baignade^{26,29}.

S'agissant des eaux de piscine, les pathologies les plus fréquentes sont les infections de la peau (dermatocytoses), des oreilles, des voies urinaires et sexuelles : impétigo, conjonctivites infectieuses, otites externes, pharyngites, infections à mycobactéries et papillomavirus. Les infections intestinales sont beaucoup plus rares, les germes de contamination fécale ne résistant pas au chlore. Des cas de contamination par inhalation d'aérosols peuvent être à l'origine d'affections respiratoires et ORL, de mycoses pulmonaires, ou de légionellose [Cf. «*Les risques infectieux et les légionelles*»]^{16,17}. Des épidémies de légionelloses peuvent se produire dans les établissements de cure thermale mais elles sont souvent plus attribuées au manque d'entretien du réseau de douches qu'aux bassins²⁶ [Cf. «*Les risques infectieux*» et «*Les légionelles*»]. De rares cas de méningo-encéphalites fatales dus à des amibes thermophiles sont répertoriés¹⁶.

Mais le danger n'est pas exclusivement microbiologique. Des cas de contaminations chimiques (dus à des accidents technologiques, des effluents industriels, des pollutions agricoles, des actes de malveillance, etc.) sont aussi régulièrement constatés²⁶.

Dans le cas d'une pollution chimique, la contamination par voie digestive est la plus fréquente et elle concerne donc essentiellement les eaux de consommation. L'exposition résulte généralement d'une intoxication lente s'étalant

sur des mois, voire des années, due à une consommation régulière d'eau contaminée. Les effets engendrés sont divers et peuvent s'exprimer à court ou long terme. Ils peuvent se limiter à un simple inconfort (le fer qui donne simplement un goût et une coloration désagréables à l'eau) ou être à l'origine de pathologies telles que le saturnisme provoqué par un excès de plomb, [Cf. «*Le Plomb*»] ou la cyanose du nourrisson (méthémoglobinémie ou maladie bleue) provoquée par un excès de nitrites lorsque l'eau est fortement contaminée en nitrates¹⁶. Un excès de fluor provoque une coloration brune ou noire des dents (fluorose dentaire) et une fragilisation du squelette osseux. Mais la présence de fluor dans l'eau reste indispensable pour prévenir la carie dentaire. Dans la région Rhône-Alpes, l'eau est peu fluorée. Aucun habitant de la région n'est alimenté par une eau dont les teneurs moyennes en fluor ne dépassent la norme¹².

Des hypothèses sont soulevées sur les effets à long terme. Des études mettent en cause les nitrosamines (composés formés dans l'organisme à partir des nitrates) pour leurs effets cancérigènes (cancers gastro-intestinaux et vésicaux). De nombreux produits phytosanitaires ou leurs dérivés sont également mis en cause dans l'apparition de certains cancers [Cf. «*Les nitrates*» et «*Les pesticides*»]. Un excès d'arsenic dans l'eau (dû à une pollution ou présent naturellement) est mis en cause dans l'apparition de certains cancers cutanés, hépatiques, pulmonaires et vésicaux ainsi que dans l'apparition de certaines maladies cardiovasculaires^{11,17,25}. Des effets sur la mutagénicité ou des troubles du métabolisme seraient aussi observés¹³. Actuellement l'Institut de veille sanitaire (InVS) mène une étude visant à évaluer l'impact sanitaire de l'arsenic hydrique en Auvergne³⁰.

Le risque sanitaire lié à la qualité des eaux de baignade correspond essentiellement à un risque microbiologique. Dans les eaux de piscine, le risque sanitaire reste faible et assez bien circonscrit par la réglementation²⁶. Certains sous-produits de chloration (chloramines) sont toutefois responsables d'irritations cutanées, oculaires, et respiratoires et des incertitudes demeurent sur les effets de ces chloramines suite à de longues expositions (personnel de piscine, entraînement sportif, etc.) ou sur les personnes sensibles (jeunes enfants, etc.)^{16,17,26}.

Aspects réglementaires

Niveau européen

- Directive n°76/160/CE du 8 décembre 1975 concernant la surveillance sanitaire des eaux de baignade (définition, seuils de qualité, paramètres à contrôler, fréquence et lieux de prélèvement). En cours de révision actuellement.

Les décrets n° 81-324 et 91-980 sont relatifs à l'application de cette directive. Toutes les eaux "pour lesquelles la baignade est habituellement pratiquée par un nombre important de baigneurs et où elle n'est pas interdite pour quelque raison que ce soit" sont concernées par le contrôle sanitaire. Celui-ci porte principalement sur le comptage des germes test de contamination fécale. L'interprétation des résultats conduit à assigner à chaque point une classe :

- A = bonne qualité, conforme,
- B = qualité moyenne, conforme,
- C = pollution momentanée, non

conforme,

- D = mauvaise qualité, non conforme.

- Directive n° 91/271/CE du 19 mars 1991 qui fixe 3 échéances pour les collectivités, en fonction du nombre d'habitants collectés par le réseau, de s'équiper en réseau d'assainissement et/ou de le mettre aux normes :
 - Le 31/12/98 pour les collectivités de plus de 10 000 habitants en zone sensible ;
 - Le 31/12/00 pour les collectivités de plus de 15 000 habitants en zone normale ;
 - Le 31/12/05 pour toutes les autres collectivités.
- Directive n° 98/83/CE du 3 novembre 1998 : mise en place d'un programme de surveillance de la qualité (microbiologique) de l'eau de consommation (le contrôle de plus d'une soixantaine de paramètres est exigé).

Le décret n° 2001/1220 du 20 décembre 2001 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine met en conformité le droit français avec cette directive : actualisation des normes de qualité et prise en compte de l'évolution des connaissances scientifiques et médicales avec renforcement du principe de précaution, en matière de qualité de l'eau. Les exigences de qualité sont fixées par la directive transposée dans le Code de la santé publique. Elles se

fondent sur les valeurs guides de l'OMS ou sont encore plus exigeantes en application du principe de précaution (pour les pesticides par exemple).

- Directive cadre européenne n° 2000/60/CE du 23 octobre 2000 : atteindre d'ici 2015 le «bon état» écologique et chimique pour tous les milieux aquatiques naturels et la non détérioration de ceux qui sont en très bon état. Directive transposée en droit français par la loi n°2004-338 du 21 avril 2004.

Niveau national

- Loi sur l'eau n° 64-1245 du 16 décembre 1964.

Découpage de la France en six bassins hydrographiques, création des six Agences de l'eau et instauration de périmètres de protection autour de nouveaux captages. Les périmètres de protection ont pour but de préserver la qualité des ressources utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation. Les six bassins correspondent aux bassins versants des grands fleuves français (bassin Adour-Garonne, bassin Loire-Bretagne, bassin Rhône-Méditerranée-Corse, bassin Seine-Normandie), aux rivières du Nord (bassin Artois-Picardie) et au bassin français du Rhin (bassin Rhin-Meuse). La région Rhône-Alpes se situe sur deux bassins : Rhône-Méditerranée et Loire-Bretagne (création du bassin Corse en 2003).

- Loi sur l'eau n° 92-3 du 3 janvier 1992. L'eau s'affirme comme «patrimoine commun et marchand de la Nation». Sa protection et sa mise en valeur sont des missions d'intérêt général. Elle prévoit la création des Schémas [directeur] d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE et SAGE) qui fixent des objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur et de protection de la ressource. Approuvés par arrêté préfectoral, leurs orientations ont une portée réglementaire et deviennent le cadre de planification de la politique locale de l'eau. On compte un SDAGE par grand bassin hydrographique et des SAGE, non obligatoires, sur des bassins sensibles. La région Rhône-Alpes dispose aujourd'hui de 2 SDAGE (l'un pour la partie Rhône-Méditerranée-Corse et l'autre pour la partie Loire-Bretagne) adoptés en

1996 et de plus d'une dizaine de SAGE en cours de mise en œuvre pour les zones sensibles. Le SAGE « Drôme » et le SAGE « Basse vallée de l'Ain » ont été approuvés. La mise en place des trois périmètres de protection (immédiate, rapprochée, éloignée) devient obligatoire autour de tous les points de captage d'eau.

- Loi n° 2004-806 du 9 août 2004 relative à la politique de santé publique.

Concernant l'eau, elle fixe comme objectif de « diminuer par deux d'ici à 2008 le pourcentage de la population alimentée par une eau de distribution publique dont les limites de qualité ne sont pas respectées pour les paramètres microbiologiques et les pesticides ».

Gestion des risques

Aujourd'hui les politiques d'analyse et de gestion des risques ont fait preuve de leur efficacité, notamment dans le domaine microbiologique.

Néanmoins, malgré la mise en place généralisée de règles et d'équipements d'hygiène publique, des phénomènes de risques ou d'épidémies « résiduels » surviennent encore. Il apparaît ainsi que :

- Des micro-organismes, présents dans une eau qualifiée de potable, peuvent rendre malade ;
- Les taux de non-conformité des unités de distribution sont plus élevés en zone rurale ;
- Des eaux non conformes à la réglementation peuvent expliquer 10 à 30 % des cas des gastro-entérites aiguës,
- Des substances chimiques, dont on connaît mal les effets sanitaires, peuvent être présentes dans les eaux ;
- Bon nombre d'incertitudes subsistent concernant les effets sanitaires de certains polluants (les résidus de médicaments, les sous-produits de la chloration, les phtalates, les pesticides, *etc.*).

Nul compartiment n'est donc épargné et nul individu n'est soustrait à ces expositions. De ce constat émerge la question d'une réorientation des méthodes de gestion des risques.

Des améliorations sont nécessaires, en particulier dans les petites unités de distribution en zone rurale pour assurer en permanence la délivrance aux consommateurs d'une eau conforme aux limites de qualité. Des propositions d'actions à mener sont^{11, 31} :

- L'installation de dispositifs de désinfection, si nécessaire ;
- Le suivi et la maintenance réguliers de ces dispositifs ;
- La mise en place des périmètres de protection des captages d'eau.

C'est principalement ce dernier point qui est d'actualité. L'établissement de périmètres de

protection suit une procédure complexe. L'initiative appartient à la collectivité. Le périmètre et les servitudes qui lui sont liées sont arrêtés par le Préfet du département sous forme d'une déclaration d'utilité publique (DUP) constituant la protection. Ces périmètres ont vocation à éviter les pollutions de type accidentelles, mais pas les pollutions plus diffuses qui proviennent de l'ensemble du bassin d'alimentation. La loi de santé publique du 9 août 2004, qui prévoit la simplification des procédures de protection pilotées par les DDASS, devrait faciliter la mise en place de ces périmètres²¹. Chaque année, en France, c'est environ 500 nouvelles procédures d'instauration de périmètres de protection qui sont menées à leur terme¹¹. En 2004, seules 37 % des ressources en eau potable disposaient de périmètres de protection²⁶. La région Rhône-Alpes affichait toutefois un taux de réalisation supérieur à la moyenne nationale (49 %) ²¹. Sur le constat que seul un tiers des captages nationaux font l'objet d'une protection en 2004 alors qu'il s'agit, pour certains, d'une obligation réglementaire vieille de 40 ans, la question de la gestion de l'eau se pose. Cette gestion repose sur des compétences locales au niveau des communes et sur une planification au niveau du bassin versant. Le projet de la loi sur l'eau prévoit aussi la possibilité de mettre en place des plans d'action sur les aires d'alimentation des captages pour lutter contre la pollution diffuse. Les acteurs sont donc nombreux et les structures s'enchevêtrent (syndicat de pompage des eaux, de barrage, de distribution, d'assainissement, communauté de communes, *etc.*). Le résultat est un manque de visibilité pour les gestionnaires de risques et le grand public qui ne savent « qui fait quoi » ? L'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques propose une structure de proximité, capable de faire le lien au sein du réseau d'acteurs déjà en place, qui

aurait les moyens de mener une stratégie de préservation territoriale de la ressource pourrait pallier ce problème²⁰. Mais d'autres faiblesses tiennent aussi dans la limite des indicateurs de contrôle qui ne sont pas une garantie du « risque zéro » et la difficile maîtrise d'un élément aussi naturel que l'eau, avec ses fluctuations de qualité et quantité.

La Commission d'orientation chargée d'établir le diagnostic de santé environnementale préalable à l'élaboration du PNSE mentionne que « *la gestion des risques sanitaires liés à l'eau doit impérativement prendre en compte les problèmes de quantités et de qualité en considérant la globalité du cycle de l'eau : de la ressource aux robinets et de l'évacuation jusqu'aux rejets dans l'environnement* »²⁶.

La tâche est donc ambitieuse, concernant tous les maillons de la chaîne d'alimentation.

Concernant les eaux de consommation, la Commission d'orientation propose d'entreprendre de « *nécessaires efforts sur la fiabilité des systèmes de production et de distribution des eaux* »²⁶. Le PNSE précise que l'amélioration de la qualité de l'eau passe par « *la simplification des procédures de mise en place des périmètres de protection des captages, le renforcement des moyens de contrôle et d'instruction des DDASS et l'incitation des collectivités locales à protéger 80 % des captages d'ici à 2008 et 100 % des captages d'ici 2010. Ces mesures visent à diminuer par 2 d'ici 2008 le nombre d'habitants desservis par une eau non conforme* »⁹. Par sa dixième action (Cf. « Contexte »), le PNSE met l'accent sur la préservation des captages.

A échelle régionale, dans le cadre du PRSE, ce sont le suivi de l'avancement des procédures de protection des captages et la limitation des pollutions (accidentelle, agricole, industrielle, etc.) par recensement des activités, réalisation d'études détaillées et mise en place de travaux de dépollution qui sont proposés²¹.

Pour l'amélioration des connaissances des risques sanitaires et dans l'objectif de guider les actions de prévention, l'Institut de veille sanitaire (InVS) met actuellement en place un programme national dénommé « *Aquavigilance* » visant à estimer le risque endémique de gastro-entérites hydriques²⁶.

Concernant les eaux de baignade, la treizième action du PNSE prévoit de réduire les risques sanitaires liés aux baignades. Actuellement, la surveillance des eaux de baignade est confiée aux DDASS qui sont chargées d'établir les programmes d'analyse, de contrôler les sites, d'alimenter la base de données SISE-Eaux du Ministère de la santé, de rechercher les éventuelles causes de contamination et d'informer le public par voie d'affichage²¹. L'action 13 compte s'appuyer sur les évaluations de risque (microbiologique, chimique, etc.) qui seront menées suite à des pollutions décelées par les contrôles sanitaires des DDASS ainsi que sur une évolution de la réglementation⁹.

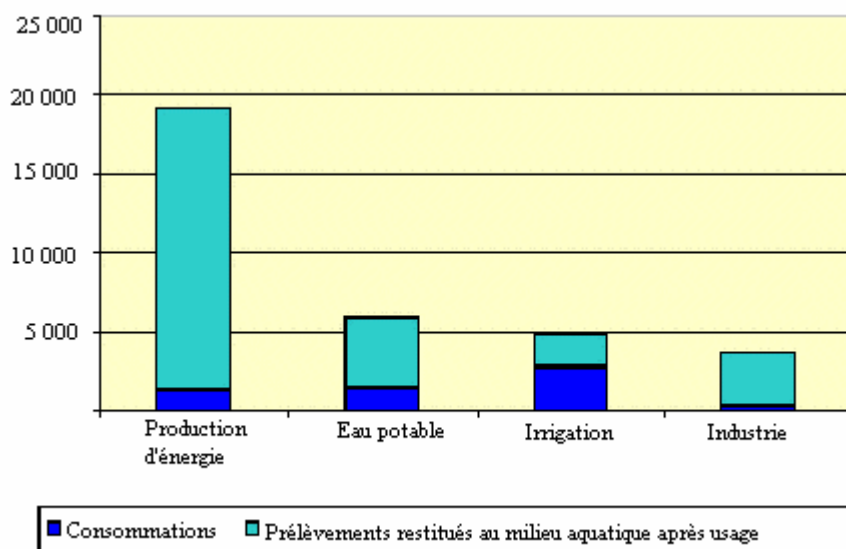
Dans le cadre du PRSE, outre les actions classiques portant sur l'information du public, la protection de la santé et la mise en conformité des eaux qui existent depuis le milieu des années 1970, une action plus spécifique porte sur la préparation de la future Directive baignades. Deux mesures ont ainsi été mises en place au début de l'été 2005 : la simulation de la répartition des eaux de baignade et des loisirs nautiques dans de nouvelles classes de qualité prévues par la Directive révisée et le recensement des sites présentant un profil de vulnérabilité. Une attention particulière est aussi portée sur le phénomène émergent des effervescences algales qui peuvent produire des cyanobactéries toxiques²¹.

Mais certains points ne semblent pas faire l'objet, dans les projets de politique de gestion des risques sanitaires, de l'attention qu'ils mériteraient. Si de nombreuses recherches scientifiques ont cours aujourd'hui dans le domaine de l'eau, rien n'est encore prévu en action immédiate concernant de nombreux polluants préoccupants d'un point de vue sanitaire comme par exemple les parasites tels que *Cryptosporidium* et *Giardia*, les sous-produits dérivés du chlore, les résidus de médicaments, les plastifiants, et les pesticides [Cf. « Les pesticides »]. Des inventaires spécifiques et des évaluations de leur toxicité couplées à des études sur la morbidité attribuable pourraient permettre de mieux appréhender les risques hydriques et là encore, guider de nouvelles mesures de contrôle et de prévention²⁶.

Indicateurs & annexes

1. Les prélèvements d'eau

- Répartition des volumes d'eau prélevés et consommés en France par usage en 2001 (en millions de m³)



Source : Agences de l'eau, RNDE, Ifen, 2003.

- Volume des prélèvements bruts en Rhône-Alpes en 2002

2002	Quantité totale prélevée (milliers de m ³)	Dont part prélevée en eau de surface (%)	Total eau de surface et souterraine (part prélevée %)			
			Agriculture	Énergie (n.c. turbinage hydroélectrique)	Réseau public d'adduction d'eau	Industrie
Rhône-Alpes	13 686 594	92,4	1,6	89,6	4,4	4,4
France Métrop.	33 163 952	81,2	13,7	55,9	18,9	11,5

Source : Agences de l'eau, RNDE. Extrait de la base de données Eider, Ifen¹⁵.

Les statistiques sont établies sur la base des déclarations faites par les usagers (collectivités locales, agriculteurs, industriels) auprès des six Agences de l'eau.

Les prélèvements d'eau en Rhône-Alpes représentent 41 % des prélèvements nationaux. L'importance des volumes est liée à la production d'énergie (la majeure partie de cette eau étant restituée au milieu naturel).

2. Conformité des eaux en Rhône-Alpes

► Pourcentage* de population desservie par une eau de consommation non conforme pour le paramètre microbiologie dans la région Rhône-Alpes

* Population desservie par une eau non conforme pour le paramètre micro-biologie / Population totale desservie

	Ain	Ardèche	Rhône	Loire	Drôme	Isère	Savoie	Haute Savoie	Rhône Alpes	France Métrop.
2002	7,4	8,8	0,1	5,7	11,2	17,3	22,0	15,5**	8,4	5,3
2003	2,2	13,6	0,3	5,0**	9,3	11,9	9,7	17,2**	9,1	4,9

Source : Base de données Eider, Ifen¹⁵. Exploitation : ORS Rhône-Alpes.

** Données fournies par les Directions départementales des affaires sanitaires et sociales (DDASS 42 /DDASS 74)

Une analyse est réputée non conforme pour la microbiologie quand la proportion de coliformes et de streptocoques est supérieure à la norme tolérée. L'eau desservie par une unité de distribution est réputée non conforme sur l'année lorsque plus de 5 % des analyses qui ont été effectuées dans l'année se sont révélées non conformes. On somme les populations desservies par ces unités de distribution. Le nombre d'unités de distribution contrôlées ou leur changement d'organisation peuvent faire varier légèrement la population observée d'une année sur l'autre.

► Conformité des eaux douces de baignade en Rhône-Alpes

Nombre de points de surveillance en 2003 de :	Ain	Ardèche	Rhône	Loire	Drôme	Isère	Savoie	Haute Savoie	Rhône Alpes	France Métrop.
Classe A	19	19	6	5	5	11	30	27	122	644
Classe B	8	26	4	4	24	13	13	8	100	634
Classe C	1	0	0	1	0	1	2	2	7	64
Classe D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Total	28	45	10	10	29	25	45	37	229	1352

	Nombre de points de surveillance	Proportion de points de catégorie (%)			
		Classe A	Classe B	Classe C	Classe D
Rhône-Alpes 2003	229	53,3	43,7	3,0	0,0
Rhône-Alpes 2000	229	47,2	48,9	3,9	0,0
France métrop. 2003	1352	47,6	47,0	4,7	0,7
France métrop. 2000	1440	45,3	48,6	5,7	0,4

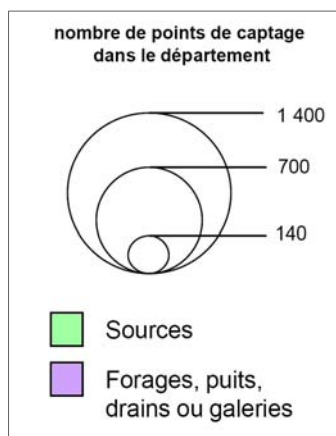
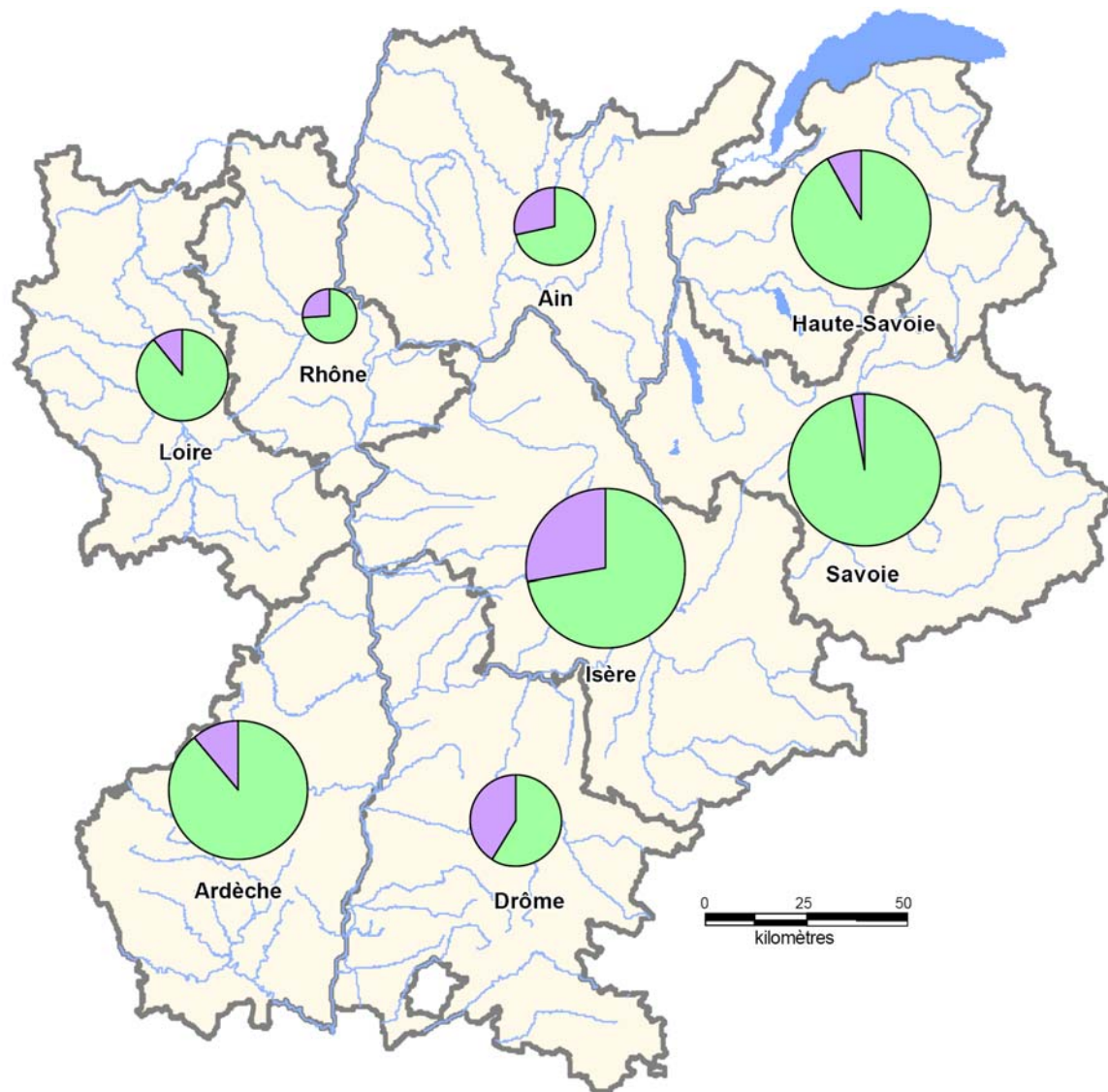
Source : Base de données Eider, Ifen¹⁵. Exploitation : ORS Rhône-Alpes.

A = bonne qualité, conforme,
 B = qualité moyenne, conforme,
 C = pollutions momentanées, non conforme,
 D = mauvaise qualité, non conforme.

Le nombre de points de surveillance en Rhône-Alpes représente 17 % du territoire national. Dans la région, les proportions des eaux de bonne et moyenne qualité (classes A et B) sont légèrement supérieures aux proportions nationales (97 % contre 95 % en 2003).

3. Les captages d'alimentation en eau potable

► Nature et nombre de captages d'alimentation en eau potable d'origine souterraine dans la région Rhône-Alpes



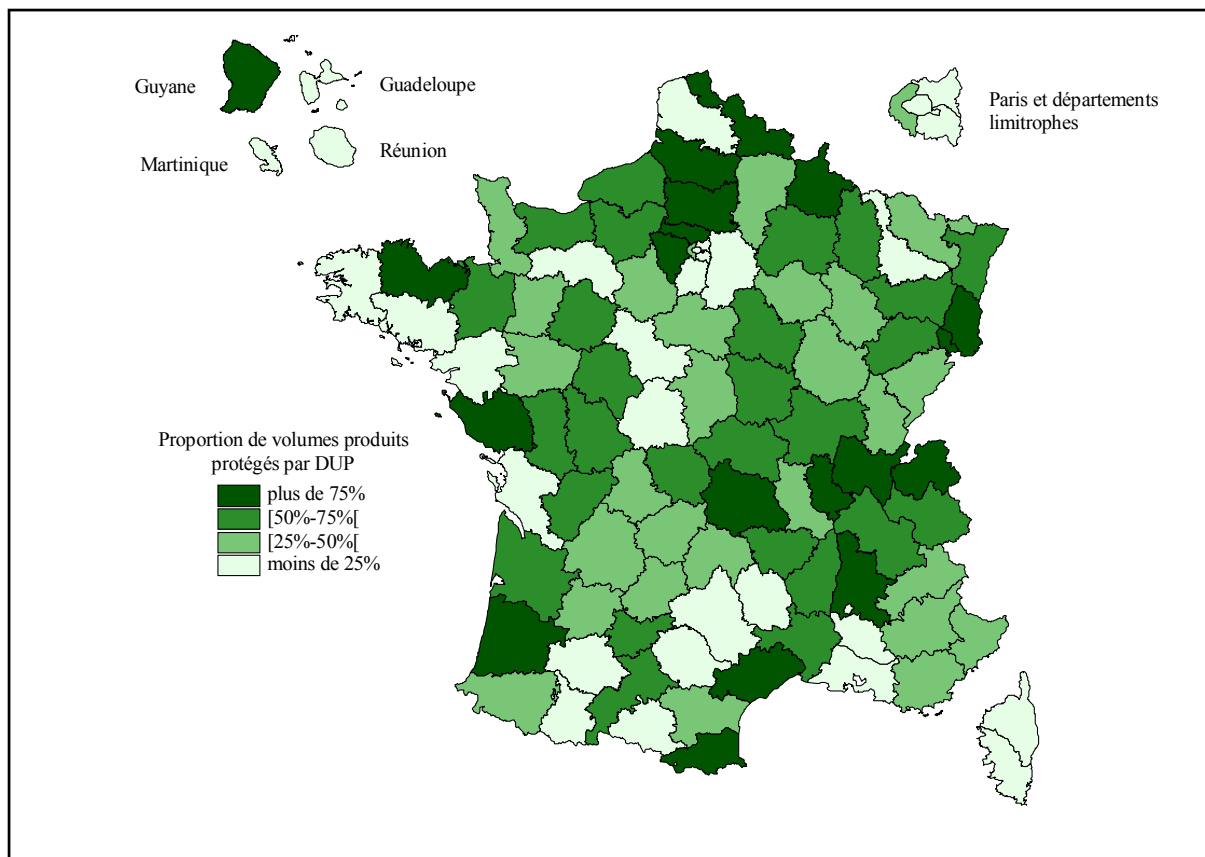
Source : Drass (2000) , Diren Rhône-Alpes.
Extrait du rapport de la Diren, « L'eau en Rhône-Alpes »³¹.

La répartition géographique des captages est très inégale : dans les zones de forte densité urbaine, leur nombre est généralement faible (moins d'une centaine de captages pour le Rhône par exemple) alors que, dans des zones de faible densité urbaine (zones de montagne), près d'un millier de captages peuvent être dénombrés (exemple de la Savoie, la Haute-Savoie, l'Isère et l'Ardèche).

Dans les zones montagneuses et dans le sud de l'Ardèche, la présence de nombreux points de captage, est significative de territoires dont la structure géologique empêche tout stockage de l'eau.

La France compte un peu plus de 35 500 captages d'eau potable (hors captages privés) dont 95 % exploitent les eaux souterraines. Ces captages, fournissent 63 % du volume d'eau distribuée en France.

► Proportion de débit d'eau provenant de captages protégés en 2004



Source : Ministère chargé de la santé, Ddass et SISE-Eaux. Extrait du rapport de la DGS « la qualité de l'eau potable »¹¹.
Exploitation : ORS Rhône-Alpes.

La Haute-Savoie, l'Ain, le Rhône et la Drôme ont plus de 75 % des captages protégés par déclaration d'utilité publique (DUP).

4. Investigations épidémiologiques récentes liées à l'eau en Rhône-Alpes

Dans la région Rhône-Alpes, différentes épidémies dont la cause était l'eau de distribution publique ont fait l'objet d'investigations ces dernières années. D'une manière systématique, le déclenchement du signal épidémique passe par le corps sanitaire (hôpitaux, médecins, etc.) qui, suite au constat d'un « nombre de cas » anormalement élevé, alerte la Direction départementale des affaires sanitaires et sociales (Ddass), laquelle saisit la Cellule interrégionale d'épidémiologie (Cire).

La Cire Rhône-Alpes et la DDASS ont ainsi investigué :

- Une épidémie de gastro-entérites liée à la pollution du réseau de distribution d'eau potable de la commune de Divonne-les-Bains (Ain) en août-septembre 2003 ;
- Une épidémie de gastro-entérites en Isère en 2002 ;
- Une épidémie de gastro-entérites aux Arcs en Savoie en 2006.

L'ensemble des travaux réalisés est consultable sur le site web de la Cire : <http://rhone-alpes.sante.gouv.fr/sante/liecirei.htm>.

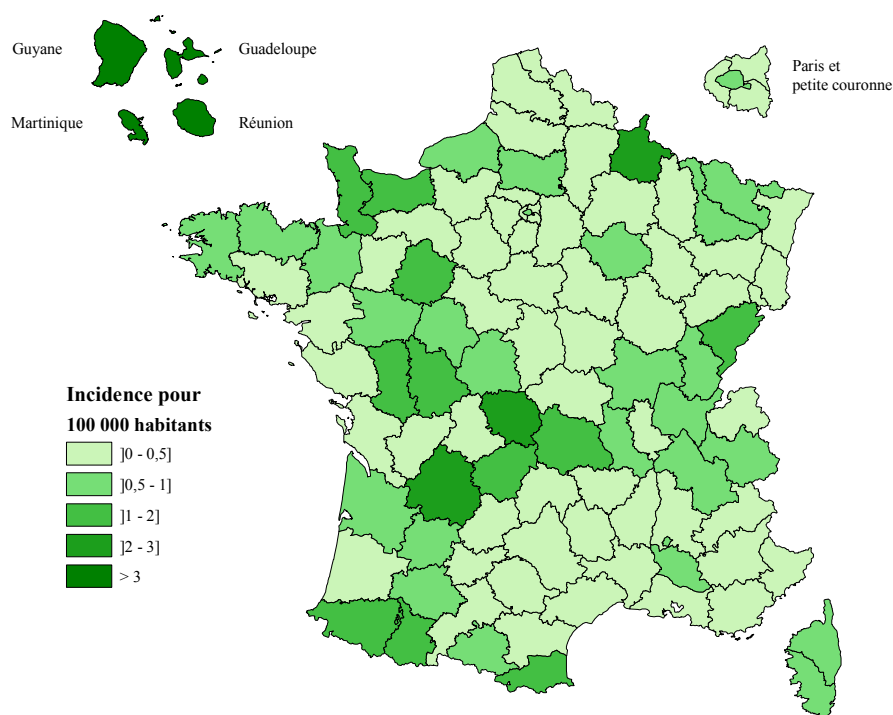
5. Incidence de certaines maladies d'origine hydrique dans quelques états membres de l'Union européenne (cas pour 100 000 habitants)

		Europe (15)	Allemagne	Belgique	Danemark	Espagne	France	France métrop.*	Irlande	Italie	Royaume- Uni
Leptospirose	1996	-	0,03	-	0,08	0,03	1,73	0,72	0,17	0,13	0,04
	1997	0,31	0,03	-	0,04	0,02	1,62	0,57	0,22	0,09	0,07
	1998	0,26	0,05	-	0,04	0,02	1,16	0,44	0,32	0,12	0,06
	1999	0,28	0,06	-	-	0,01	1,29	0,52	0,16	0,11	0,07
	2000	-	0,05	-	0,13	0,02	0,08	0,44	0,20	0,08	0,10
	2001	-	0,06	-	0,07	0,02	0,45	0,48	0,24	0,05	0,04
Salmonellose	1999	47,5	104,0	154,4	43,6	17,6	23,2		25,8	24,5	33,8
	2000	43,0	96,8	136,9	43,6	16,3	21,8		16,9	20,5	28,8
	2001	40,6	93,8	104,3	54,6	19,4	21,8		11,2	12,0	29,0
Shigellose	1999	2,1	2,0	2,9	1,0	0,2	1,6		3,1	3,1	2,7
	2000	2,0	1,6	2,0	2,9	0,2	1,6		0,8	4,1	2,7
	2001	-	2,0	4,5	2,8	0,2	-		0,7	3,2	2,4

Source : Extrait du rapport Eurostat de la Commission Européenne, « chiffres clés sur la santé 2002 »²⁷.

Les données de la France métropolitaine* sont fournies par le CNR des Leptospires. Institut Pasteur 28, rue du Dr Roux 75724 PARIS.

6. Répartition départementale de l'incidence de la leptospire en France (2002 - 2004)



Source : Danièle Postic et Guy Baranton. CNR des Leptospires. Institut Pasteur 28, rue du Dr Roux 75724 PARIS cédex 15.
<http://www.pasteur.fr/recherche/Leptospira/LeptospiraF.html>. Exploitation ORS Rhône-Alpes.

En France, on observe une incidence moyenne de 592 cas annuels de leptospirose sur les années 2002-2004 (dont 296 dans les DOM). Alors que les taux d'incidence dans chacun des 95 départements métropolitains n'atteignent jamais les 3 cas pour 100 000 habitants, ils varient entre 7 et 33 pour les DOMs.

Les taux moyens d'incidence en métropole ont été de 0,61 en 2002, 0,5 en 2003 et 0,38 en 2004. L'incidence maximale survient en Aquitaine, Limousin, Basse-Normandie et Champagne-Ardenne.

Glossaire

Eau potable : Eau destinée à la consommation humaine, qui peut être bue toute une vie sans risque pour la santé. L'eau potable est l'eau du robinet, de table ou de source mais elle exclut les eaux minérales naturelles qui ont des propriétés thérapeutiques propres. Pour être potable, l'eau ne doit contenir aucun coliforme thermotolérant ni streptocoque fécal dans 100 millilitres et ne doit pas contenir plus d'une spore de bactérie anaérobie sulfite-réductrice par 20 millilitres (défini par décret). Elle est alors dite conforme.

Évapotranspiration : Elle se compose, d'une part, de l'évaporation directe qui s'effectue à partir des sols humides et des différents plans d'eau, et d'autre part, de la transpiration des végétaux.

Helminthiase : Maladies humaines et animales dues à l'infestation par des vers intestinaux : les helminthes. La contamination par les helminthes se fait généralement par l'ingestion d'aliment et d'eau contaminés (contenant les vers responsables). Certaines helminthiases sont le résultat d'une contamination par piqûre d'insecte (en dehors de la dracunculose). L'anguillulose, la bilharziose et l'ankylostomiase sont des helminthiases dues à la pénétration de parasites à travers la peau.

Leptospirose : Maladie infectieuse provoquée par une bactérie qui parasite de nombreux animaux, en particulier des rongeurs (rats) en milieux aqueux plus particulièrement chauds. La contamination se fait par morsure, mais le plus souvent par voie percutanée par simple contact hydrique (80 %). Le risque est surtout professionnel (agriculteurs, éleveurs, personnels des abattoirs, bouchers, tanneurs, égoutiers, éboueurs, personnel de voirie, vétérinaires, animaliers, personnels des eaux et forêts, plombiers, agents de bassin d'épuration, plongeurs, personnels d'intervention d'urgence, agents du gaz et électricité). Pêcheurs en eau douce, chasseurs, spéléologues et tous les sportifs en eau douce peuvent être contaminés.

Pathogène : Se dit de tout micro-organisme capable de déclencher une maladie infectieuse.

Shigellose (ou dysenterie bacillaire) : Maladie infectieuse due à des bactéries, les shigelles, présentes par insuffisance d'hygiène. Les shigelles sont transmises par voie féco-orale. L'homme est le seul réservoir des shigelles et peut éliminer ces bactéries dans ses selles pendant des semaines après un épisode dysentérique. Le plus souvent, la transmission est directe, du malade à son entourage. L'eau et les aliments souillés par des déjections contenant *Shigella* peuvent également transmettre la maladie ainsi que les mouches.

Quelques ressources et acteurs

NIVEAU NATIONAL

Le Ministère de l'écologie et du développement durable

<http://www.ecologie.gouv.fr>
<http://www.eaufrance.fr>

L'Association scientifique et technique pour l'eau et l'environnement

<http://www.astee.org>

Le Ministère de la santé : I-SISE-B@ignades

<http://baignades.sante.gouv.fr/> (dossier eau de baignade)

Le Centre d'appui et de ressource télématique des élus locaux

<http://www.carteteau.org>

Le Plan national santé-environnement

<http://www.sante.gouv.fr/html/dossiers/pnse/sommaire.htm>

Le site des outils de gestion intégrée des eaux

<http://www.gesteau.eaufrance.fr>

Les Agences de l'eau

<http://www.lesagencesdeleau.fr>

L'accès aux données des eaux souterraines

<http://www.ades.eaufrance.fr>

L'Académie nationale de l'eau

<http://www.oieau.fr/academie>

Le service d'administration nationale des données et des référentiels sur l'eau

<http://www.sandre.eaufrance.fr>

Le Centre d'information sur l'eau

<http://www.cieau.com/accueil.htm>

Le Centre de documentation, de recherche, et d'expérimentations sur les pollutions accidentelles

<http://www.le-cedre.fr>

L'Agence française de sécurité sanitaire environnementale et du travail

<http://www.afsse.fr>

L'Institut de veille sanitaire

<http://www.invs.sante.fr>

Les rejets de substances dangereuses dans les eaux, Institut national de l'environnement industriel et des risques
<http://rsde.ineris.fr>

L'Institut français de l'environnement
<http://www.ifen.fr>

Le Réseau national des données sur l'eau
<http://www.rmde.tm.fr>

Le Bureau de recherches géologiques et minières
<http://www.brgm.fr>

L'Institut de recherche pour l'ingénierie de l'agriculture et de l'environnement
<http://www.cemagref.fr>

La mission inter-services de l'eau
<http://www.mise41.net/>

L'Agence française de sécurité sanitaire des aliments
<http://www.afssa.fr/>

NIVEAU REGIONAL

Les Directions départementales et régionale des affaires sanitaires et sociales de Rhône-Alpes
<http://rhone-alpes.sante.gouv.fr>

La Direction régionale de l'environnement de Rhône-Alpes
<http://www.rhone-alpes.ecologie.gouv.fr>

La Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement
<http://www.rhone-alpes.drirre.gouv.fr>

Le Plan régional santé-environnement
<http://rhone-alpes.sante.gouv.fr/sante/prsp/acrobat/prse.pdf>

La Cellule d'intervention régionale en épidémiologie
<http://rhone-alpes.sante.gouv.fr/sante/liecirei.htm>

L'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée et Corse et l'Agence Loire-Bretagne
<http://www.eaurmc.fr>
<http://www.eau-loire-bretagne.fr>

Le réseau de bassin Rhône-Méditerranée et Corse
http://www.environnement.gouv.fr/rhone-alpes/bassin_rmc/rdbrmc

Le Secrétariat permanent pour la prévention des pollutions industrielles et des risques dans l'agglomération lyonnaise
<http://www.lyon-spiral.org>

La Communauté urbaine de Lyon
<http://www.grandlyon.com>

Bibliographie

1. Organisation mondiale de la santé (OMS). Global Water Supply and Sanitation Assessment 2000 report. OMS, UNICEF, 2000, 77p.
2. Organisation mondiale de la santé (OMS). Les effets de l'environnement sur la santé de la mère et de l'enfant. OMS, fév. 2005, aide mémoire n°284.
3. Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN). La perception des situations à risque par les Français. Baromètre 2004. Disponible sur <<http://www.irsn.org/>> (consulté en oct. 2005).
4. Centre d'information sur l'eau (C.I.eau). L'eau et les Français. Baromètre SOFRES/C.I.eau 2005. Disponible sur <<http://www.cieau.com/>> (consulté en oct. 2005).
5. Centre d'information sur l'eau (C.I.eau). Les Français et l'eau, dix ans d'opinions et d'études de 1995 à 2005. Juin 2005, 84p.
6. Lefeuvre JC., Guiral D., Graffin V. et al. La prise en compte par la France des polluants chimiques et d'origine microbiologique présents dans les eaux dans le cadre de la mise en œuvre de la Directive cadre sur l'eau. Muséum d'histoire naturelle, mai 2005, 279p.
7. Robinet P. La qualité de l'eau en France. Points essentiels. Muséum d'histoire naturelle. Juin 2005, 13p.
8. Direction régionale de l'environnement (DIREN) Rhône-Alpes. Rapport d'activité 2004, juin 2005, 28p.
9. Ministère de la solidarité, de la santé et de la protection sociale, Ministère de l'écologie et du développement durable, Ministère de l'emploi du travail et de la cohésion sociale, Ministère délégué à la Recherche. Plan national santé environnement 2004-2008. Franchir une nouvelle étape dans la prévention des risques sanitaires liés à l'environnement. Mssps, 2004, 88p. (synthèse 7p.).
10. Institut français de l'environnement (IFEN). Les prélèvements d'eau en France et en Europe. Données de l'environnement, juil. 2005, n°104, 4p.
11. Direction générale de la santé (DGS). La qualité de l'eau potable en France, aspects sanitaires et réglementaires. Dossier d'information, sept. 2005, 42p.

12. Direction régionale des affaires sanitaires et sociales (DRASS) Rhône-Alpes. L'eau potable distribuée dans la région Rhône-Alpes. État des lieux 1999. La Lettre de la DRASS, avr.1999, n°1999-01-L, 4p.
13. Laperrouse P. Panorama de la santé en Rhône-Alpes. Document préparatoire au Plan Régional de Santé Publique. DRASS, les Dossiers de la DRASS, janv. 2005, n°2005-06-D, 27p.
14. Centre d'information sur l'eau (C.I.eau). L'eau en chiffres. Janv. 2003. Disponible sur <<http://www.cieau.com/accueil.htm>> (consulté en oct. 2005).
15. Institut français de l'environnement (IFEN). Base de données EIDER (ensemble intégré des descripteurs de l'environnement régional). CD-Rom de données n°1, Sept. 2005.
16. Zmirou D., Bard D., Dab W. et al. Quels risques pour notre santé ? Syros, 2000, 335p.
17. Gérin M., Gosselin P., Cordier S. et al. Environnement et santé publique. Fondements et pratiques. Éditions Tec & Doc, Edisem, fév. 2003, 1023p.
18. Dossier santé et environnement. Actualité et Dossier en santé publique. 1995, n°13, 43p.
19. Direction générale de la santé (DGS). L'eau potable en France, 2002-2004. Guide technique Eau et santé, juil. 2005, 53p. Disponible sur <<http://www.sante.gouv.fr/>> (consulté en oct. 2005).
20. Miquel G., Revol H., et Birraux C. Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques. La qualité de l'eau et de l'assainissement en France. Assemblée nationale n°705, Sénat n° 215, 2003, tome 1, 195p.
21. Préfecture de la région Rhône-Alpes. Plan régional santé-environnement en Rhône-Alpes, 2006-2010. Sept. 2006, 159p.
22. Direction régionale des affaires sanitaires et sociales (DRASS) Rhône-Alpes. Évaluation de la qualité des eaux de baignade. La Lettre de la DRASS, août 2005, n° 2005-06-L, 4p.
23. Vilaginès R. Eau, Environnement et santé publique. Introduction à l'hydrologie. Éditions Tec & Doc, 2003, 2^{ème} éd., 109p.
24. Payment P., Richardson L., Siemiatycki J. et al. A randomized trial to evaluate the risk of gastrointestinal disease due to the consumption of drinking water meeting current microbiological standards. Am J. Public Health, 1991, 81, 703-8.
25. Giroult E., Seux R. Eau, environnement et santé. Un enjeu majeur pour le XXI^{ème} siècle. Éditions ENSP, 2002, 396p.
26. Momas I., Caillard J.F., Lesaffre B. Plan National Santé Environnement. Rapport de la Commission d'Orientation. La Documentation Française, 2004, 296p.
27. Commission Européenne. Statistiques de la santé. Chiffres clés sur la santé 2002. Données 1970-2001. Eurostat, panorama de l'Union européenne, 2002, 457p.
28. Dubois M.C., Tracol R. Une épidémie de shigellose liée à la baignade dans un lac. Bulletin épidémiologique hebdomadaire, 1996, n°19, 1-3p.
29. Centre Rhône-Alpes d'épidémiologie et de prévention sanitaire (CAREPS). Évaluation de l'efficacité de la lutte contre la dermatite du nageur du lac d'Annecy. 2000.
30. Ravault C., Fabres B., Ledrans M. Exposition chronique à l'arsenic hydrique et risques pour la santé, bilan des données épidémiologiques. Évaluation quantitative des risques sanitaires en Auvergne. InVS, mars 2003, 108p.
31. Direction régionale de l'environnement (DIREN) Rhône-Alpes. L'eau en Rhône-Alpes, panorama sur l'eau et les milieux aquatiques. Oct. 2000, 130p.
32. Institut de veille sanitaire (InVS). La leptospire en France de 2001 à 2003. Déc. 2005, 8p. Disponible sur <<http://www.invs.sante.fr/>> (consulté en janv. 2006).

Dossiers complémentaires à consulter :

- ◆ Les pesticides
- ◆ Les risques infectieux
- ◆ Le plomb
- ◆ L'activité industrielle
- ◆ Les sols
- ◆ Les légionelles
- ◆ Les nitrates
- ◆ Les pratiques agricoles

Sont remerciés pour leur précieuse relecture :

- ◆ Zoé Bauchet, Direction régionale de l'environnement (DIREN) de Rhône-Alpes
- ◆ Cécile Marqueste, Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse
- ◆ Cellule d'intervention régionale en épidémiologie (CIRE) de Rhône-Alpes
- ◆ Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement (DRIRE) de Rhône-Alpes