

Les nitrates

Faits marquants

- Les nitrates sont des composés chimiques naturellement présents dans l'environnement, notamment dans les eaux et dans les sols.
- Ces dernières décennies, des concentrations croissantes de nitrates ont été observées dans les eaux suite à des pollutions anthropiques, principalement d'origine agricole : pratiques intensives, modes de culture et d'élevage avec épandage massif d'effluents, d'engrais, *etc.*
- La région Rhône-Alpes connaît une situation plus favorable qu'au niveau national : en 1998, 0,13 % de population a été alimenté par une eau dépassant la norme de 50 mg/l, contre 3,3 % au niveau national.
- Les zones les plus contaminées sont le siège d'activités agricoles. En Rhône-Alpes, il s'agit de la Dombes sud (01), de la plaine de l'Ain (01), du couloir de Certines (01), des couloirs de l'est lyonnais (69), de la plaine de la Bourbre (38), des vallées de Vienne (38), du bassin de Bièvre-Valloire (38), de la plaine du Roubion-Jabron (26), de la plaine de Valence (26), et de la basse vallée de la Drôme (26). Ces secteurs sont situés en zone vulnérable « nitrate » en application de la directive européenne du 12 décembre 1991.
- L'homme est exposé par ingestion d'aliments (~80 %) et d'eau (~20 %). Le danger sanitaire concerne plus spécifiquement les nourrissons et les femmes enceintes pour des valeurs au delà de la limite réglementaire. Des hypothèses d'excès de cancers (estomac, oesophage) associés à des doses élevées de composés nitrosés sont encore à confirmer. Des risques indirects liés à la consommation de crustacés ou à la baignade sont montrés.
- La gestion des risques repose sur une modification généralisée des pratiques agricoles et sur la surveillance des teneurs des aliments et des eaux potables, notamment pour les populations sensibles.

Contexte

Les nitrates sont des composés chimiques naturellement présents dans l'environnement. Ils proviennent de la fixation de l'azote atmosphérique et de la décomposition de matière organique par des microorganismes. On les trouve ainsi, à l'état naturel, à de faibles concentrations dans les sols et dans les eaux superficielles et souterraines. Indispensables à la croissance des végétaux, ils sont également fabriqués de manière industrielle sous la forme d'engrais et peuvent constituer des apports non négligeables dans certaines régions. Ces dernières décennies, les nitrates ont été observés à des concentrations croissantes dans les sols et les nappes d'eau. La contamination résulte principalement des activités humaines : pollutions diffuses agricoles dues au développement de pratiques intensives, aux nouveaux modes de culture et d'élevage avec

épandage massif d'effluents* et d'engrais¹, rejets urbains et rejets industriels [Cf. «*Les pratiques agricoles*», «*L'activité industrielle*»]. Les excès sont lessivés par les pluies pour être entraînés vers les nappes et rivières contribuant à la pollution des eaux^{2,3}. Des risques sanitaires résultent de ces transferts.

En 2004, le Plan national santé environnement (PNSE) propose de protéger la santé en améliorant la qualité de l'eau⁴. L'un des trois objectifs est de «*garantir une eau de consommation de bonne qualité*» d'ici à 2008. Aucune action ne cible spécifiquement les nitrates. Leur prise en compte relève d'une approche globale à travers diverses actions concernant l'amélioration de la qualité de l'eau, la maîtrise des risques liés aux substances chimiques, et le renforcement de campagnes ciblées de contrôle (actions 10, 11, 20 et 21).

Sources d'exposition / Pollution

D'un point de vue chimique, les nitrates sont des sels minéraux de l'acide nitrique. Ils sont très solubles dans l'eau, ne sont pas retenus par le sol et migrent vers les eaux superficielles et souterraines¹. Ils sont ainsi présents dans les eaux de boisson et dans l'alimentation. Substances présentes aussi à l'état naturel dans le milieu, les sources d'apport sont naturelles et intensifiées par l'usage anthropique.

Les sources naturelles⁵

En l'absence de toute fertilisation azotée, les nitrates présents dans les sols proviennent de la fixation de l'azote atmosphérique par certaines espèces végétales, les légumineuses. Ces plantes captent l'azote de l'air et le transforment en matière organique azotée dans leurs racines. Quand la plante a fini son cycle saisonnier, la matière organique azotée est peu à peu décomposée par des bactéries nitrifiantes du sol, et transformée en nitrates. Ces nitrates sont à leur tour utilisés par les autres espèces végétales pour leur propre croissance. On estime qu'un sol normal contient environ 1 000 kg d'azote par hectare. Seule une fraction est transformée en nitrates. Si la majorité des nitrates est consommée par la végétation en place, une légère fraction est cependant toujours lessivée par l'infiltration de l'eau de pluie, et se retrouve dans les nappes en profondeur. On estime que la concentration «naturelle» en nitrates des eaux souterraines en l'absence de fertilisation est entre 5 et 15 mg/l.

Une autre source naturelle est due à l'urine des animaux. Celle-ci contient de l'ammoniac et de l'urée (contenant de l'azote), qui peuvent être rapidement oxydés en nitrates dans les sols. En général, cette source est diffuse, et négligeable. Il en va de même des déjections humaines, qui contiennent aussi de l'ammoniac et de l'urée, et qui, si elles sont concentrées en un point, peuvent engendrer un excès de nitrates. Plus anecdotique, ajoutons que les éclairs peuvent produire des nitrates à partir de l'azote de l'air, que les termites aussi, et qu'il a été démontré que les cimetières (par décomposition des corps) engendrent aussi des nitrates. Mais ces sources restent très négligeables.

Les sources anthropiques⁵

La source majeure est l'apport d'engrais azotés. Les rejets industriels ou urbains restent moindres comparé à cet apport. L'amendement d'engrais azoté peut se faire soit directement sous forme de nitrates, soit sous forme d'ammoniac, ou d'urée, lesquels se transforment dans le sol. Les apports en azote aux cultures se chiffrent en kilogramme par hectare. Les agriculteurs parlent en «unité d'azote» : 200 unités, par exemple, signifient un apport de 200 kg par hectare, quelle que soit la forme sous laquelle l'azote est apporté (nitrates, ammoniac, urée, *etc.*). Les apports varient en général entre 150 et 300 unités. En 2001, on comptait 150 unités apportées en France métropolitaine, contre 127 unités en Rhône-Alpes. La majorité est consommée par les plantes et une fraction est lessivée par l'eau de pluie, rejoignant soit directement les cours d'eau, soit s'infiltrant vers les nappes. On estime que près de 10 % des composés azotés, artificiels ou apportés par des lisiers et fumiers, contaminent les ressources hydriques⁶.

De plus, il faut savoir que dans les eaux superficielles, la présence de nitrates à des concentrations élevées est souvent accompagnée de celle de phosphore et de potassium, ce qui rend les eaux eutrophes (très riches en éléments nutritifs). L'eutrophisation* des eaux favorise alors le développement d'algues microscopiques asphyxiant le milieu et dont certaines produisent des toxines⁷.

En Rhône-Alpes, les nappes d'eau souterraines ne sont pas trop touchées par la pollution aux nitrates, excepté quelques dégradations importantes localisées⁸. Une étude du Bassin Rhône-Méditerranée-Corse a permis de dresser un état des lieux dans la région⁹. L'étude a montré que les masses d'eau les plus touchées (plus de 20 % des points de mesure présentant des teneurs en nitrates supérieures à 40 mg/l entre 1993 et 2002), correspondent à des masses d'eau particulièrement vulnérables situées sur des secteurs qui sont le siège d'activités agricoles. Les zones les plus contaminées de la région sont la Dombes sud (01), la plaine de l'Ain (01), le couloir de Certines (01), les couloirs de l'est lyonnais (69), la plaine de la Bourbre (38), les vallées de Vienne (38), le

bassin de Bièvre-Valloire (38), la plaine du Roubion-Jabron (26), la plaine de Valence (26), et la basse vallée de la Drôme (26)⁹. Pour les eaux superficielles, la qualité de l'eau est jugée bonne à très bonne pour un quart des stations étudiées entre 1994 et 2002 et moyenne pour 60 % des stations (dont celle de la Saône)^{10,11}. La région Rhône-Alpes connaît cependant une situation en regard des nitrates dans les eaux d'alimentation plus favorable qu'au niveau national. Les secteurs les plus contaminés sont classés au titre de zones vulnérables. En effet, en 1998, ce sont environ 7 000 habitants de la région qui ont été alimentés par une eau qui dépasse la norme de 50 mg/l soit 0,13 % de

population (contre 3,3 % au niveau national). Les dépassements concernaient essentiellement les départements de l'Ain, de la Drôme et de la Loire¹². Pour l'alimentation en eau potable en Rhône-Alpes, la pollution des captages par les nitrates est en très légère diminution (contamination rémanente et évolution lente des pratiques)¹⁰. Certains captages doivent cependant être surveillés dans la mesure où des teneurs maximales en nitrates proches de la valeur seuil (entre 40 et 50 mg/l) ont été constatées pour 2,6 % de la population en 1998. Les départements les plus touchés étaient l'Ain (12 % de la population) et la Drôme (7 % de la population)¹².

Exposition et effets sur la santé

L'homme produit naturellement entre 60 et 70 milligrammes (mg) par jour de nitrates qui sont retrouvés dans le sang, les urines, la sueur, les larmes, *etc.* Les apports extérieurs, environ 150 mg par jour, concernent la voie digestive, par ingestion d'eau ou d'aliments. Les apports se répartissent entre 70 à 80 % pour l'alimentation et entre 20 à 30 % pour l'eau¹³. L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) recommande de ne pas dépasser pour un adulte une dose journalière admissible (DJA) de 3,65 mg par kilogramme (kg). Pour un adulte de 70 kg, cela correspond à 255 mg de nitrates par jour (cette DJA n'est cependant pas transposable au nourrisson). Pour l'eau, l'OMS retient la valeur de 50 mg/l comme valeur guide*⁶. Au delà de ce seuil, le risque sanitaire concerne les femmes enceintes et les nourrissons. En France, les apports quotidiens varient entre 30 et 300 mg selon les habitudes alimentaires¹⁴. Les aliments constituent la source d'exposition la plus importante. Certains légumes (salades, épinards, betteraves, carottes, *etc.*) peuvent être très chargés en nitrates (de 2 000 à 4 500 mg/kg)^{6,13}. Un végétarien absorbe entre 175 et 195 mg de nitrates par jour¹³. D'autres aliments, conservés en saumure tels que les charcuteries, fromages, poissons, *etc.* sont également pourvoyeurs de nitrates.

Effets directs

L'étude de la toxicité des nitrates et de leurs dérivés transformés dans l'organisme, les nitrites et les nitrosamines, a donné lieu à de très nombreuses publications scientifiques, souvent contradictoires. Historiquement, les nitrates et

leurs dérivés ont été incriminés dans la survenue d'une intoxication aiguë, la méthémoglobinémie*, chez les nouveau-nés et dans la survenue de cancers à long terme, en particulier digestifs, dans la population générale^{6,14,15}. Les acquisitions récentes concernant le métabolisme des nitrates ainsi que l'analyse des données expérimentales et de la littérature épidémiologique accumulée depuis une trentaine d'années montrent cependant que leur toxicité pour l'homme a été largement surestimée¹⁴.

Chez le nourrisson, les nitrates ont été incriminés dans la survenue de la méthémoglobinémie (ou maladie bleue). La formation des nitrites, à partir des nitrates ingérés, est réalisée par la flore bactérienne intestinale. Chez les enfants, les nitrites en excès provoquent une moindre capacité des globules rouges à fixer et transporter l'oxygène d'où une cyanose. L'effet produit est proche de celui lié à l'intoxication par le monoxyde de carbone. Cet effet est bien démontré lorsque les taux de nitrates sont très élevés. Dans son avis du 7 juillet 1998, le Conseil supérieur d'hygiène publique de France a rapporté qu'aucun cas de méthémoglobinémie n'était décelé chez des nourrissons consommant une eau de teneur inférieure au seuil de 50 mg/l (valeur guide de l'OMS), le risque n'apparaissant qu'au delà de ce seuil, notamment au delà de 100 mg/l. Cette maladie n'a donc été observée que dans des cas extrêmement rares. De plus, dernièrement, il a été montré que le risque de méthémoglobinémie était en réalité plus lié à la pollution

bactériologique de l'eau, qu'à la présence de nitrates¹⁴. Ceci car la transformation des nitrates en nitrites pourrait également avoir lieu dans l'eau, avant ingestion, quand celle-ci est fortement chargée en microorganismes. En effet, certaines études ont montré, dans le cas d'une consommation d'eaux de puits atteignant près de 40 fois la norme (2 000 mg/kg), l'absence de méthémoglobinémie quand de simples mesures d'hygiène alimentaire (faire bouillir au préalable l'eau du biberon) étaient respectées. Aujourd'hui, en France, un biberon préparé avec l'eau du robinet respectant la réglementation ne présente donc aucun risque sanitaire pour les nouveau-nés¹⁴. Les cas détectés au cours des années passées ont presque toujours été dus aux nitrates en excès contenus dans l'alimentation solide du nourrisson (soupe de carotte, conserve familiale d'épinards)⁶.

En population générale, les nitrates ne sont pas directement cancérigènes alors que les nitrites, de forme transitoire et instable, seraient associés à certaines formes de cancers, notamment des cancers digestifs, de l'estomac et de l'œsophage. En effet, dans un milieu acide comme celui de l'estomac, les nitrites réagissent avec différents produits de décomposition des protéines de la viande : polyamines, proline, amines diverses¹⁶. Il s'ensuit la production de nitrosamines, dont la première cible est l'estomac et dont le pouvoir cancérigène a été montré chez l'homme en exposition professionnelle^{6,14}. Aucune association n'a été établie pour la population générale¹⁴. Dans sa troisième révision de 1998 sur les limites de

qualité pour l'eau, l'OMS ne retient pas l'hypothèse d'un excès de risque de cancers liés aux nitrates et nitrites tant que l'hypothèse n'est pas confirmée par les études épidémiologiques. On note donc que les nitrates des eaux de boisson font l'objet de suspicions dans la recherche d'un lien avec les cancers. Aucune association n'a pu être établie à ce jour entre la consommation prolongée d'une eau de boisson riche en nitrates et la survenue de cancers dans la population générale¹⁴. Plusieurs expertises collectives ont conclu à l'innocuité des nitrates alimentaires et à l'inadéquation de la réglementation actuelle. En revanche, les nitrates des légumes ont tendance à être innocentés en raison de leur richesse en antioxydants qui inhibent la transformation des nitrates en nitrites. Il est aujourd'hui parfaitement démontré que la consommation de légumes est liée à une incidence moindre des cancers digestifs¹⁴.

Effets indirects

L'eutrophisation des eaux, provoquée par des excès de phosphates et de nitrates et à l'origine de la production de toxines par des microalgues, peut constituer un risque indirect pour la santé⁷. Ces toxines sont problématiques pour la santé des baigneurs [Cf. « L'eau »] mais aussi pour celle des consommateurs de crustacés filtreurs (huîtres, moules, crabe, etc.) qui bioaccumulent ces toxines et peuvent être à l'origine d'intoxications⁷. En France, on compte principalement trois types de toxines dangereuses : les toxines diarrhéiques, les toxines paralysantes et les toxines amnésiantes⁷ [Cf. « L'alimentation »].

Aspects réglementaires

Niveau européen

- Directive n° 91/271/CEE du 21 mai 1991 relative au traitement des eaux urbaines résiduaires.

Elle fixe les obligations pour les agglomérations d'être équipées de systèmes de collecte des eaux urbaines résiduaires et définit les objectifs à atteindre en termes de réduction de la pollution pour les stations d'épuration.

- Directive n° 91/676/CEE du 12 décembre 1991 dite directive « nitrates » et qui concerne la protection des eaux contre la pollution par les nitrates de sources agricoles.

Elle concerne l'azote toutes origines confondues (engrais, effluents d'élevage, effluents agroalimentaires, boues, etc.) et toutes les eaux quels que soient leur origine et leur usage. Elle délimite des zones dites « vulnérables » dans les secteurs où les eaux de consommation présentent des teneurs en nitrates approchant ou dépassant le seuil de 50 mg/l où là les eaux ont tendance à l'eutrophisation. Elle détermine aussi les bonnes pratiques agricoles et le contrôle des apports azotés.

- Directive n° 96/61/CE du 24 septembre 1996 relative à la prévention et à la réduction intégrées de la pollution.

Elle mentionne les nitrates (en tant que substances contribuant à l'eutrophisation) dans sa liste indicative (annexe 3) des principales substances polluantes à prendre en compte obligatoirement si elles sont pertinentes pour la fixation des valeurs limites d'émission pour les activités industrielles.

- Directive n° 98/83/CE du 3 novembre 1998 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine [Cf. « L'eau »].
- Directive n° 2000/60/CE du 23 octobre 2000 du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau et dont l'objectif est le bon état de l'ensemble des milieux aquatiques d'ici à 2015 [Cf. « L'eau »].

Niveau national

- Loi n°76-663 du 19 juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) et qui s'applique aux élevages, les soumettant à déclaration ou autorisation préfectorale selon leur taille.
- Décret n°93-1038 du 27 août 1993 relatif à la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole qui met en application la directive de 1991.

En application de la directive « nitrates », il met en place par des arrêtés préfectoraux des programmes d'action établis sur 4 ans dans chaque département. Le 1er programme (1997-2000) visait à corriger les pratiques les plus polluantes, le second (2000-2003) permet l'évolution de ces pratiques afin de protéger, voire de restaurer la qualité des eaux. Des objectifs quantifiés de gestion de fertilisants azotés et de couverture des sols sont fixés

localement (établissement de périodes d'interdiction d'épandage de fertilisants azotés, limitation des apports et stockage adapté des effluents d'élevage, restriction des épandages à proximité d'eaux superficielles ou sur sol en forte pente, détrempés, inondés, gelés, enneigés, etc.).

- Décret n°94-469 du 3 février 1994 relatif à la collecte et au traitement des eaux usées mentionnées aux articles L. 372-1-1 et L. 372-3 du code des communes.
- Décret n° 2001-1220 du 20 décembre 2001 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux minérales naturelles.

Il définit les limites de qualité qui concernent les eaux. Pour les nitrates, la limite de qualité est de 100 mg/l pour les eaux souterraines et 50 mg/l pour les eaux superficielles.

Niveau du bassin

- Arrêté préfectoral n° 02-489 du 31 décembre 2002 du préfet coordonnateur du bassin Rhône-Méditerranée-Corse portant délimitation des zones vulnérables aux pollutions par les nitrates d'origine agricole sur le bassin Rhône-Méditerranée-Corse.
- Arrêté préfectoral n° 02-190 du 23 décembre 2002 du préfet coordonnateur du bassin Loire Bretagne portant délimitation des zones vulnérables dans ce bassin.

Ces arrêtés de zonage communaux sont pris au niveau des grands bassins hydrographiques en application de la directive nitrates et ils sont revus à ce titre tous les 5 ans en fonction de l'évolution de la surveillance des nitrates dans les eaux.

Gestion des risques

Si l'évolution des teneurs en nitrates dans les eaux a depuis longtemps révélé une dégradation sensible sur les rares points de suivi, ce n'est que depuis les quinze dernières années que le besoin d'informations sur la qualité des eaux a été ressenti¹³. Bon nombre d'actions ont alors été entreprises pour diminuer la présence de nitrates dans les sols et, *a fortiori*, dans les eaux. Elles ont concerné en premier lieu une réduction à la source par le développement d'une agriculture plus respectueuse de l'environnement. Mais les politiques engagées depuis plus de 15 ans tardent à porter leur fruits.

Les mesures mises en œuvre ont des effets différés dans le temps et aujourd'hui dans le domaine de la pollution des eaux, c'est une dérive lente et constante de la dégradation de la ressource qui est dénoncée¹⁷.

L'abandon de captages et la réduction à la source

Dans les zones concernées par des apports en azote issus des engrais, des épandages de lisiers et de déjections animales excessifs, des actions préventives ont été menées. Dans certains départements, la qualité de l'eau distribuée s'est

ainsi nettement améliorée au cours des dernières années en raison notamment de l'abandon de l'exploitation des captages d'eau les plus pollués au profit de nouvelles ressources ou d'un raccordement à un réseau d'adduction de meilleure qualité. Ainsi, dans le bassin hydrographique Loire-Bretagne, sur les 55 captages abandonnés en 1997, 15 l'ont été en raison d'une teneur excessive en nitrates. Mais dans d'autres régions, les teneurs en nitrates peinent à diminuer dans les ressources tant l'évolution est progressive et tant les phénomènes naturels ont du mal à rétablir une situation acceptable⁷. En cas de dépassements sérieux des limites de qualité qui nécessitent une réaction relativement rapide, les différentes mesures (dilution des eaux polluées, traitement pour ôter les nitrates, abandon de la ressource, etc.) ne sauraient suffire sur le long terme. La seule voie possible est une modification généralisée des pratiques agricoles⁶.

En 1990, les opérations Fertimieux ont été développées avec pour objectif la protection de la qualité de l'eau. Ces opérations ont été lancées par l'Association nationale pour le développement agricole (ANDA) à la demande des organisations professionnelles agricoles et avec la participation des agences de l'eau. Elles consistent en un label décerné à des groupes d'agriculteurs d'une région s'engageant dans une action volontaire de protection de la ressource en eau. Les exploitations sont souvent situées dans des zones de captage d'eau destinée à la consommation humaine. Ces opérations correspondent à une volonté d'intégration de l'agriculture dans la politique locale de l'eau. En adoptant le label Fertimieux, les agriculteurs s'engagent à modifier leurs pratiques en matière de fertilisation. Ils apprennent à apporter la dose d'azote adaptée aux besoins de la culture, à fractionner cette dose en l'apportant au moment où la plante en a vraiment besoin, et à implanter un couvert végétal permettant de limiter le lessivage hivernal. Une meilleure gestion des engrais dans les champs signifie réduire les apports de nitrates dans les rivières et dans les nappes. L'idéal est qu'à la fin de la saison culturale, la végétation ait consommé tous les nitrates apportés. Les doses de fertilisation ont ainsi été réduites sans que les rendements en soient affectés. Actuellement, Fertimieux couvre 53 opérations sur le territoire national, soit près de 30 000 agriculteurs volontaires et 1 800 000 hectares⁵.

Surveillance de la qualité des eaux et programmes d'action

Les prélèvements du contrôle sanitaire sont réalisés au niveau des ressources, à la sortie des installations de production (stations de traitement ou captages en l'absence de traitement), et plus rarement en distribution¹. En 2002, 22 300 mesures de nitrates ont été réalisées pour près de 14 000 captages. Il en ressort que pour 96,0 % des captages et 96,2 % des débits produits, la teneur moyenne en nitrates était inférieure à la valeur seuil réglementaire de 50 mg/l. Mais cette eau n'est pas représentative de la qualité au robinet du consommateur, en particulier lorsqu'un traitement spécifique ou un mélange d'eau sont réalisés. C'est pourquoi la concentration en nitrates est également mesurée dans les eaux avant leur mise en distribution. En 2002, 41 500 mesures ont été réalisées sur plus de 14 000 installations de production^{1,18}. Le seuil est respecté pour 98,0 % des débits produits. Des concentrations comprises entre 40 et 50 mg/l ont été observées pour 5,6 % des installations de production^{1,18}. Les non-conformités affectent essentiellement les unités les plus petites et les ressources souterraines¹. Dans la région Rhône-Alpes, bien que l'utilisation des ressources souterraines soit privilégiée, la situation en 1998 était plus favorable qu'au niveau national. L'explication tient essentiellement au peu d'élevages intensifs et de grandes cultures dans la région. Une partie de la région est classée toutefois en «zone vulnérable nitrates» et des programmes d'action sont mis en place dans les départements de l'Isère, de l'Ain, du Rhône, de la Loire et de la Drôme.

La gestion des non conformités¹⁸

Afin de gérer les situations de non conformité des eaux dues aux nitrates, les Directions départementales des affaires sanitaires et sociales (DDASS) se réfèrent aux recommandations émises par le Conseil supérieur d'hygiène publique de France (CSHPF) le 7 juillet 1998. L'avis du CSHPF précise que, en cas de dépassement de la limite de qualité de 50 mg/l :

- un plan de gestion des ressources en eau dans le bassin versant doit être défini et mis en œuvre afin d'améliorer la qualité des eaux prélevées ;
- un programme d'actions visant à rétablir la qualité des eaux distribuées doit être ra

pidement mis en œuvre par le responsable de la distribution d'eau (protection des captages d'eau vis-à-vis de pollutions diffuses, en particulier celles d'origine agricole, *etc.*);

- pour les eaux présentant des concentrations en nitrates dépassant régulièrement la valeur de 50 mg/l, un traitement d'élimination des nitrates (dénitratation) doit être mis en œuvre lorsqu'il n'existe pas de solution alternative (nouvelle ressource, raccordement à un autre réseau d'adduction) permettant de remédier à la situation dans un délai de trois ans. L'adoption de cette solution curative ne dispense pas de la poursuite des actions de reconquête de la qualité de la ressource.

De plus, le responsable de la distribution d'eau doit informer la population des recommandations sanitaires suivantes :

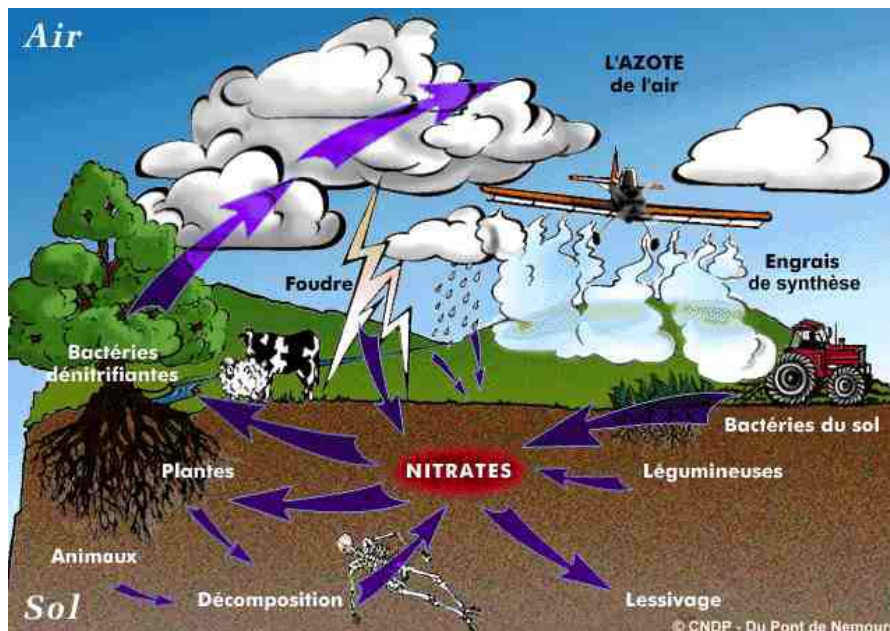
- lorsque la concentration en nitrates est comprise entre 50 et 100 mg/l : recommandation de non-consommation de l'eau pour les usages alimentaires chez les femmes enceintes et les nourrissons ;
- lorsque la concentration en nitrates est égale ou supérieure à 100 mg/l : recommandation de ne pas utiliser l'eau pour les usages alimentaires chez l'ensemble de la population.

La réglementation prévoit aussi que les usagers puissent disposer régulièrement d'une information transparente et actualisée sur la qualité de l'eau potable :

- le maire affiche en mairie, sous deux jours ouvrés, les résultats des analyses du contrôle sanitaire des eaux ;
- l'abonné au service d'eau reçoit annuellement avec sa facture d'eau une synthèse sur la qualité de l'eau qui lui a été délivrée l'année précédente. Outre les résultats du contrôle sanitaire relatif aux principaux indicateurs de la qualité de l'eau (microbiologie, pesticides, *etc.*), cette synthèse comporte des recommandations d'ordre sanitaire, en particulier vis-à-vis du plomb, des nitrates et du fluor.
- En Rhône-Alpes, la déclinaison régionale du Plan national santé-environnement prévoit de mettre en place un plan de surveillance de la qualité des eaux, avec répartition régionale des échantillonnages, complété par une recherche de nitrates dans les laitues et les épinards frais. La mise en œuvre de ce plan repose sur les Directions départementales de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes (DDCCRF) et de la Direction régionale de l'agriculture et de la forêt (DRAF). Un bilan annuel régional est prévu¹¹.

Indicateurs & annexes

1. Le cycle des nitrates



Source : Disponible sur < <http://www.cndp.fr/themadoc/nitrate/images/cycle.jpg> > (consulté en juin 2006).

2. La fertilisation azotée

► Amendement agricole en 2001

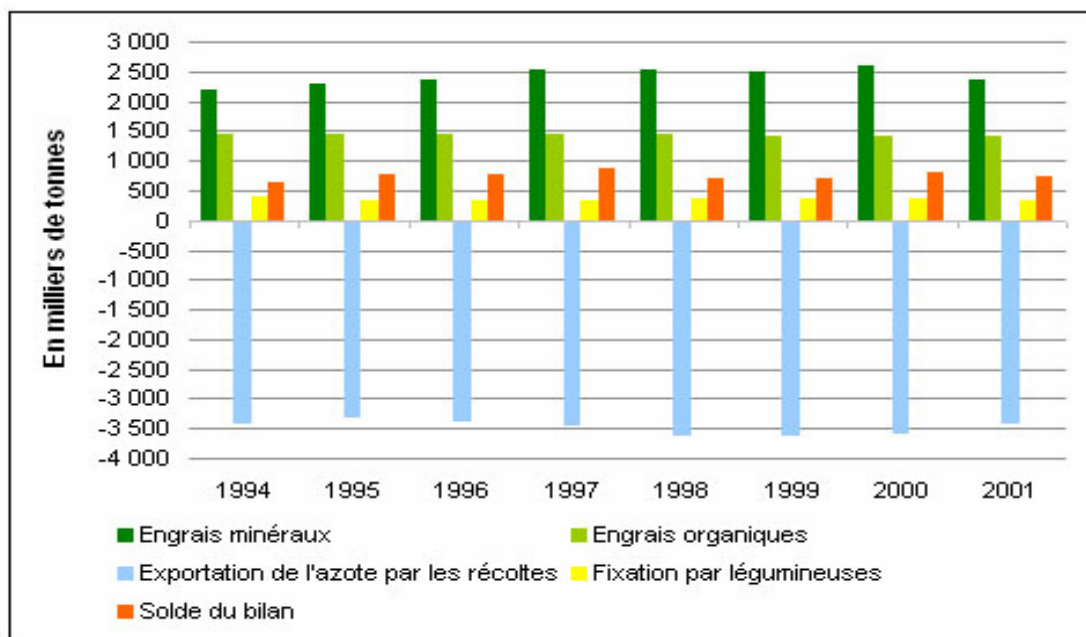
	Rhône-Alpes	France métropolitaine
Azote par hectare de surface utilisable (kg/ha)	Azote de synthèse vendu	94
	Azote des effluents d'élevage	61
	Quantité totale par hectare	150

Source : Base de données Eider, Institut français de l'environnement (IFEN)¹⁹.

En Rhône-Alpes, la quantité totale d'azote apportée aux surfaces agricoles est en dessous de la valeur nationale.

► Évolution du bilan* national d'azote agricole au sol

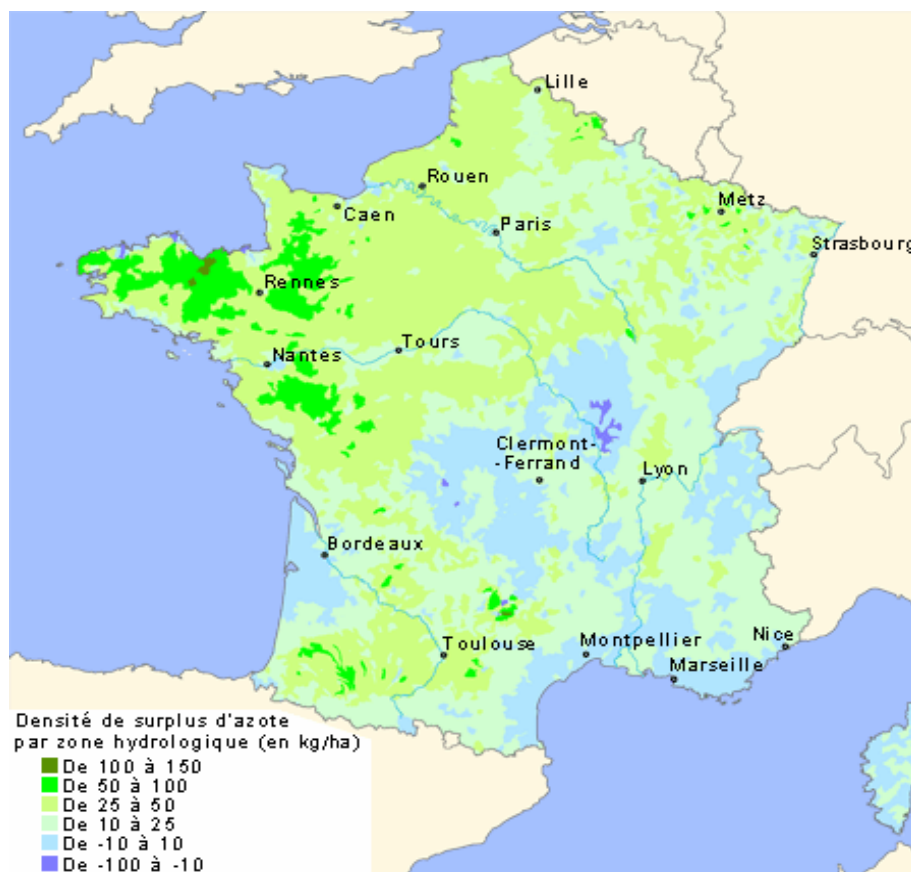
* bilan calculé hors dépôts atmosphériques et la volatilisation de l'ammoniac lors de l'épandage.



Source : Institut français de l'environnement (IFEN). Disponible sur <<http://www.ifen.fr/>> (consulté en juin 2006).

► Densité du surplus d'azote* en 2000 en kg/ha de surface de zones hydrologiques (unités de base du découpage hydrographique de la France)

* y compris les dépôts atmosphériques et la volatilisation de l'ammoniac lors de l'épandage.



Les situations sont très variables d'une région à l'autre. Un calcul par zone hydrographique prenant en compte les dépôts atmosphériques fait apparaître des surplus très importants dans les régions d'élevage intensif comme la Bretagne, la Basse-Normandie et les Pays de la Loire.

Source : Institut français de l'environnement (IFEN). Disponible sur <<http://www.ifen.fr/>> (consulté en juin 2006).

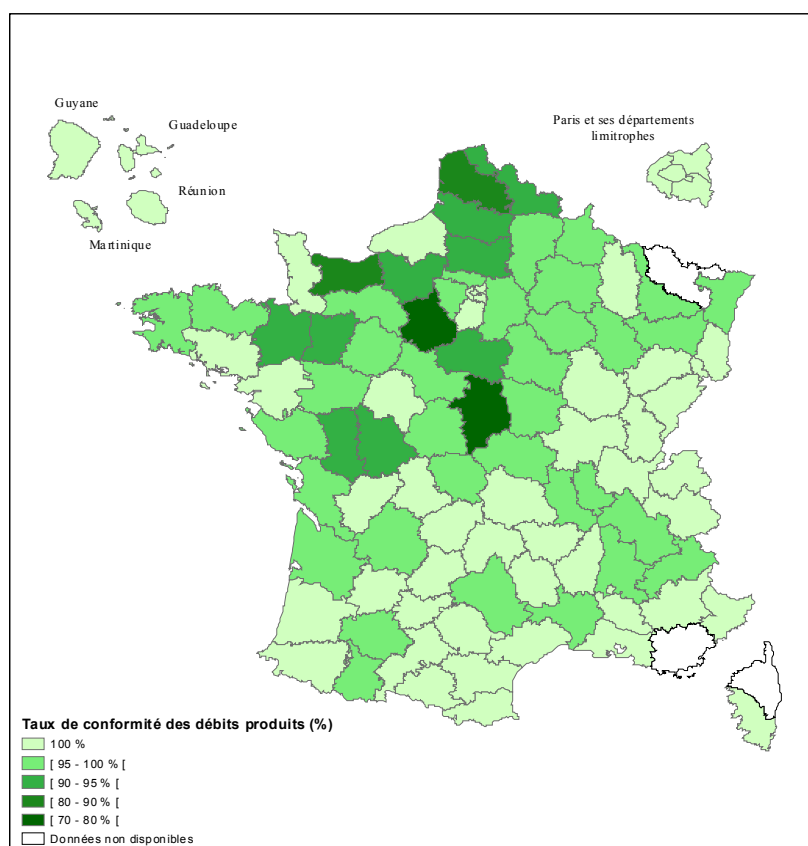
En France, l'utilisation des engrais minéraux azotés, après une période de forte augmentation de 1975 à 1990, a ensuite marqué le pas. La réforme de la politique agricole commune (PAC) en 1992 a probablement joué un rôle dans la baisse constatée lors de la campagne suivante. Depuis 1994, une légère reprise des ventes d'engrais minéraux azotés est observée. Elle s'explique par un développement relatif des grandes cultures au détriment des prairies et par une augmentation de la fertilisation minérale de ces dernières. Cependant, les quantités d'azote minéral appliquées à l'hectare semblent se stabiliser depuis 2000. La quantité d'engrais organiques utilisée, liée à l'importance du cheptel, varie peu d'une année sur l'autre.

Le Service central des enquêtes et études statistiques (Scees) du ministère de l'Agriculture et de la Pêche réalise périodiquement un bilan national de l'azote pour l'agriculture, selon une méthodologie proposée par le Comité d'orientation pour des pratiques agricoles respectueuses de l'environnement (Corpen). Il compare les quantités d'azote apportées par fertilisation aux quantités exportées par les cultures et prairies (prélevées, utilisées et non restituées au sol). Le solde du bilan national ainsi estimé avoisine 700 000 tonnes en 2001, représentant environ 20 % des apports. Ceci correspond à une moyenne de 30 kg/ha de surface fertilisable.

3. La présence de nitrates dans les eaux en France

► Taux de conformité* des eaux produites en regard des nitrates, situation en 2002.

* Le taux de conformité correspond au rapport entre le nombre d'analyses non conformes et le nombre total d'analyses réalisées.



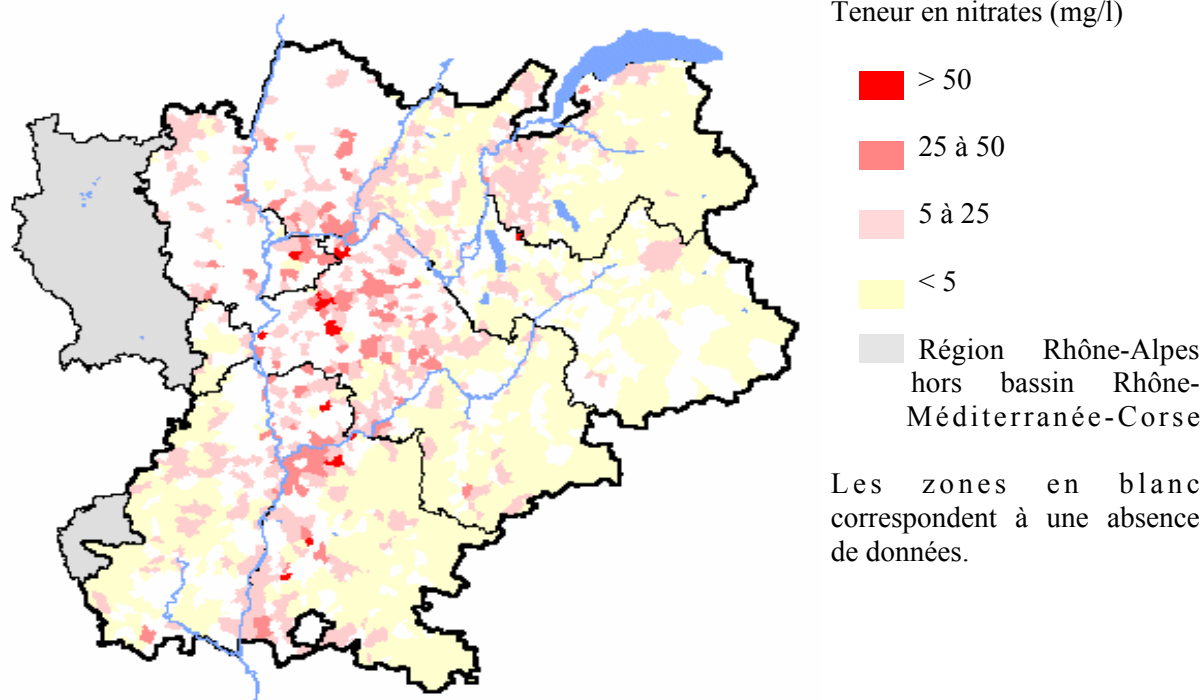
En 2002, plus de 95 % des eaux mises en distribution ont été conformes à la limite de qualité « nitrates » dans 85 départements français. La totalité des eaux produites a une qualité conforme vis-à-vis des nitrates dans plus de la moitié des départements français. En Rhône-Alpes, le taux de conformité de l'eau distribuée dépasse les 95 % dans l'ensemble des 8 départements, et il atteint même les 100 % dans l'Ain, la Savoie et la Haute-Savoie.

Source : DGS (Direction générale de la santé) « La qualité de l'eau potable en France, aspects sanitaires et réglementaires »¹⁸.

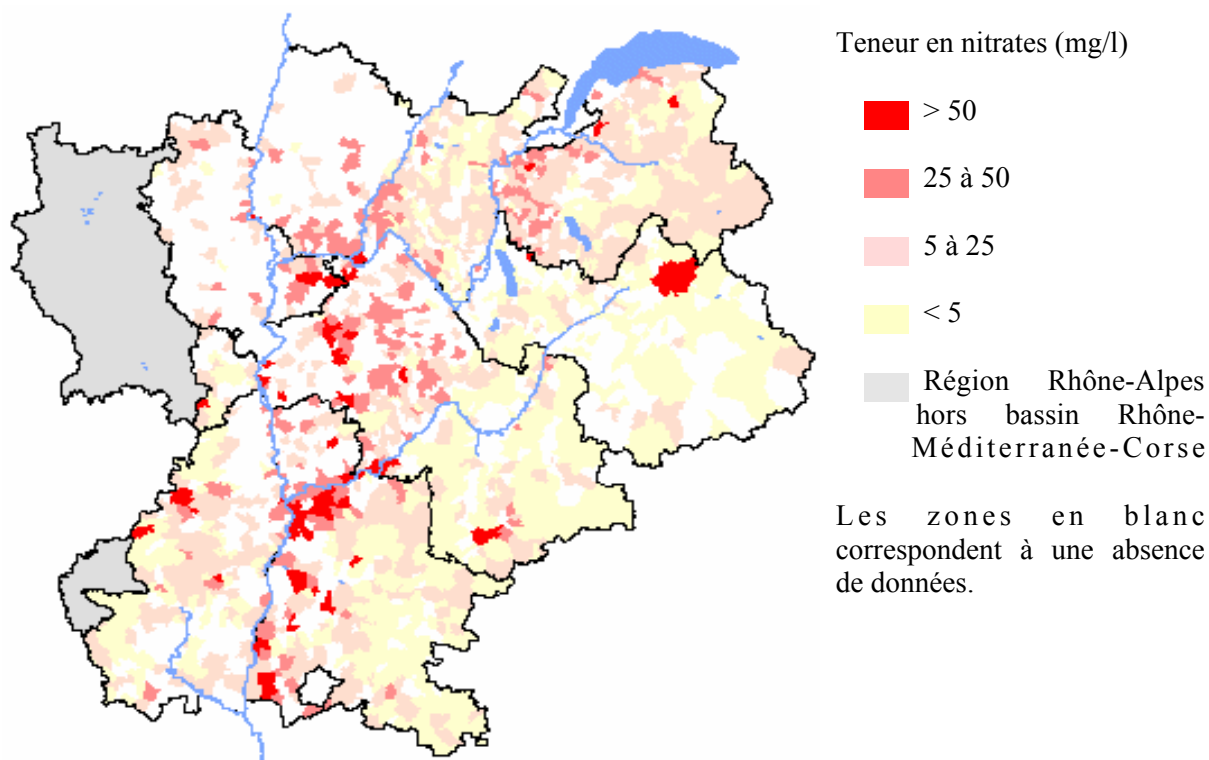
Dans certains départements, la qualité de l'eau distribuée s'est nettement améliorée au cours des dernières années en raison notamment de l'abandon de l'exploitation des captages d'eau les plus pollués au profit de nouvelles ressources ou d'un raccordement à un autre réseau d'adduction de meilleure qualité. Outre ces mesures, les diminutions considérables observées dans certaines zones (Bretagne) peuvent s'expliquer par la mise en œuvre de mélanges d'eau ou de traitements de dénitrification, la protection des ressources en eau ainsi que par le régime climatique de ces dernières années. Ceci étant, pour une préservation durable de la ressource, des actions à la source pour limiter la pollution et un suivi qualitatif des points de captage abandonnés s'imposent.

4. La présence de nitrates dans les eaux en Rhône-Alpes

► Teneur **moyenne** en nitrates mesurée entre 1989 et 1998 dans des captages en eaux souterraines destinés à l'alimentation en eau potable



► Teneur **maximale** en nitrates mesurée entre 1989 et 1998 dans des captages en eaux souterraines destinés à l'alimentation en eau potable



Source : Directions Régionale et Départementales des Affaires Sanitaires et Sociales de Rhône-Alpes (DRASS et DDASS).
 Traitements : Délégation de bassin Rhône-Méditerranée-Corse
 Disponible sur < http://www.environnement.gouv.fr/rhone-alpes/bassin_rmc/poll_agricoles/cartes.htm > (consulté en juin 2006).

5. Zones vulnérables aux nitrates et zones sensibles à l'eutrophisation

Les zones vulnérables comprennent les zones où les teneurs en nitrates sont élevées ou en croissance, ainsi que celles dont les nitrates sont un facteur de maîtrise de l'eutrophisation des eaux salées ou saumâtres peu profondes.

Ces zones concernent :

- les eaux atteintes par la pollution : eaux souterraines et eaux douces superficielles, notamment celles servant au captage d'eau destinée à la consommation humaine, dont la teneur en nitrate est supérieure à 50 mg/l ; eaux des estuaires, eaux côtières et marines et eaux douces superficielles qui ont subi une eutrophisation susceptible d'être combattue de manière efficace par une réduction des apports en azote ;
- les eaux menacées par la pollution : eaux souterraines et eaux douces superficielles, notamment celles servant au captage d'eau destinée à la consommation humaine, dont la teneur en nitrate est comprise entre 40 et 50 mg/l et montre une tendance à la hausse ; eaux des estuaires, eaux côtières et marines et eaux douces superficielles dont les principales caractéristiques montrent une tendance à une eutrophisation susceptible d'être combattue de manière efficace par une réduction des apports en azote

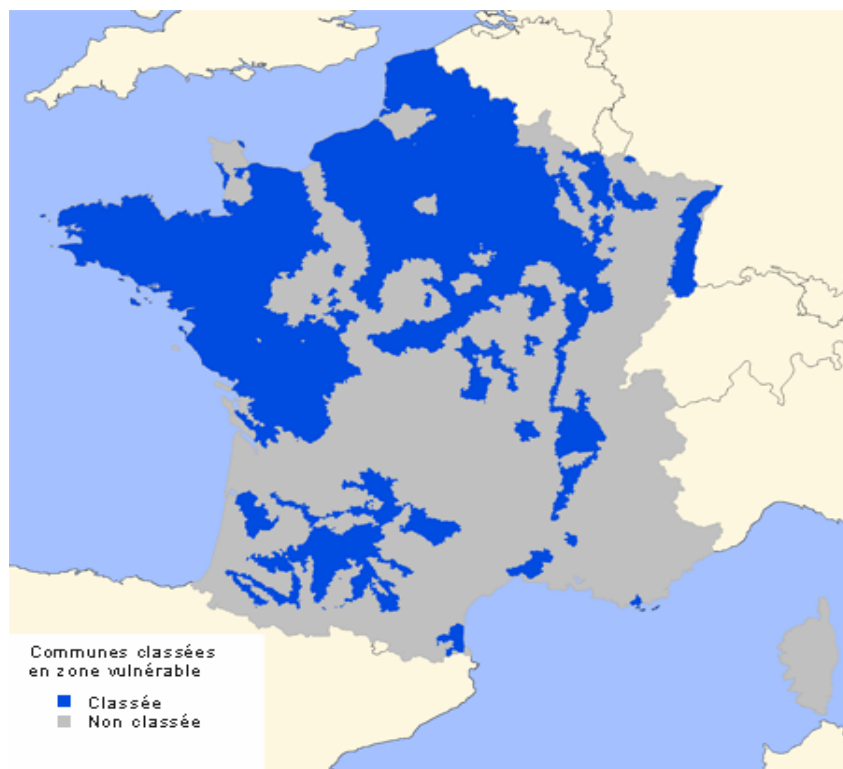
Elles sont élaborées par le Préfet de bassin et accompagnées par un programme d'actions établi dans chaque département concerné par le zonage. Les zones vulnérables sont révisées tous les 4 ans.

Les zones sensibles comprennent les masses d'eau significatives à l'échelle du bassin qui sont particulièrement sensibles aux pollutions, notamment celles qui sont assujetties à l'eutrophisation et dans lesquelles les rejets de phosphore, d'azote, ou de ces deux substances, doivent, s'ils sont la cause de ce déséquilibre, être réduits. Un arrêté du ministre chargé de l'environnement, pris après l'avis de la mission interministérielle de l'eau et du Comité national de l'eau, peut, en tant que de besoin, préciser les critères d'identification de ces zones. Les cartes des zones sensibles sont arrêtées par les Préfets de bassin et sont actualisées au moins tous les 4 ans dans les conditions prévues pour leur élaboration.

Source : Ministère en charge de l'environnement.

Disponible sur <http://www.environnement.gouv.fr/rhone-alpes/bassin_rmc/poll_agricoles/zv.htm> (consulté en juin 2006).

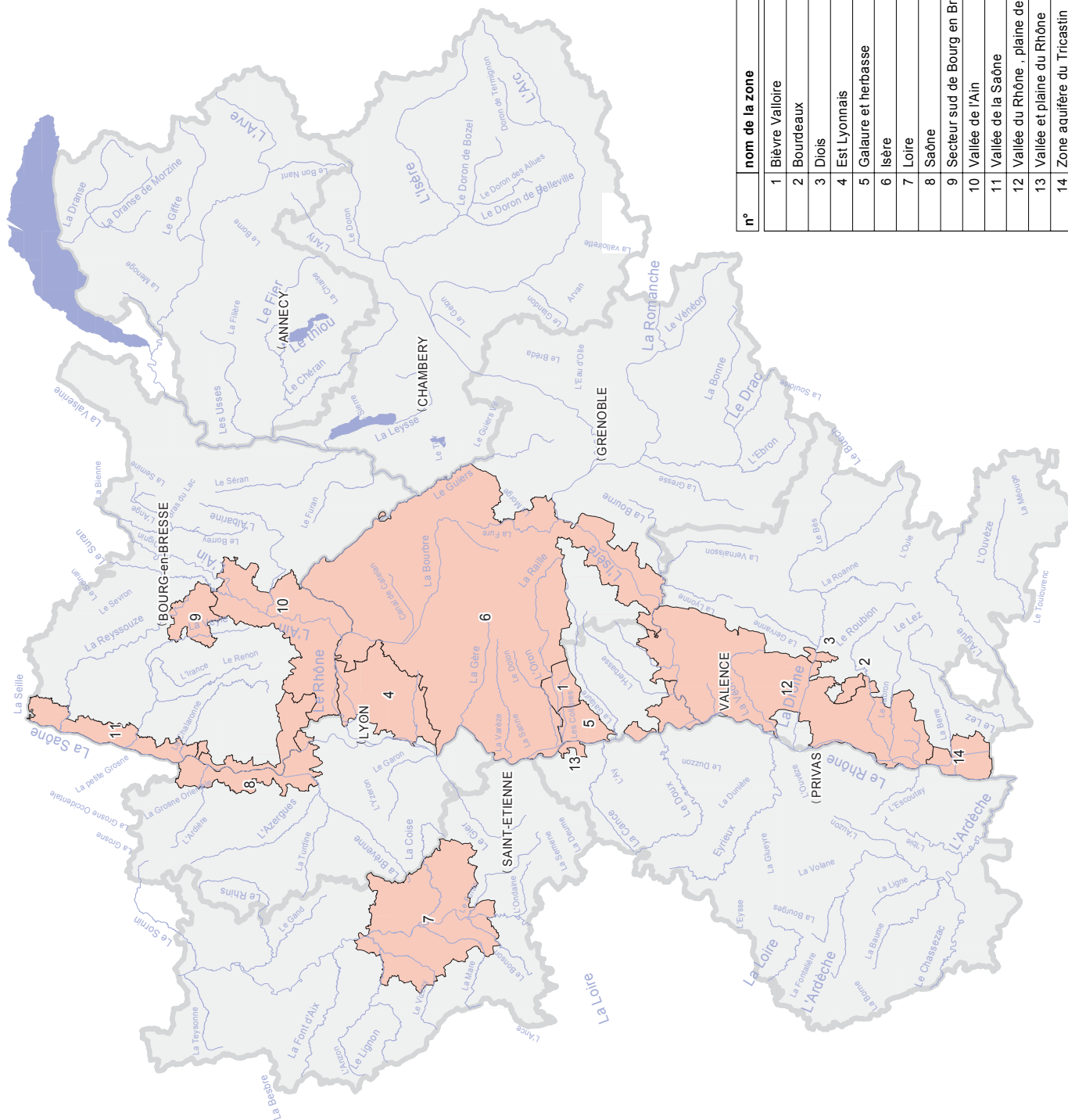
► Délimitation des zones vulnérables en France en 2004 et en Rhône-Alpes en 2002



Source : Institut français de l'environnement (IFEN). Ministère en charge de l'environnement.

Disponible sur <<http://www.ifen.fr/>> (consulté en juin 2006).

Zones vulnérables 2002 en Rhône-Alpes



n°	nom de la zone	nb communes	Surface (ha)
1	Bièvre Valloire	6	8 124
2	Bourdeaux	2	2 920
3	Diols	1	1 795
4	Est Lyonnais	25	38 989
5	Galauré et herbasse	16	19 582
6	Isère	294	337 846
7	Loire	58	81 154
8	Saône	23	22 649
9	Secteur sud de Bourg en Bresse	7	14 263
10	Vallée de l'Ain	43	61 729
11	Vallée de la Saône	37	36 397
12	Vallée du Rhône ,plaine de Valence et de M	78	131 980
13	Vallée et plaine du Rhône	3	1 745
14	Zone aquifère du Tricastin	4	13 211

Source : DIREN Rhône-Alpes

Zones sensibles 2002 en Rhône-Alpes



Source : DIREN Rhône-Alpes

Glossaire

Effluent : Ensemble des eaux usées (traitées ou non) provenant d'une usine de traitement des eaux, d'égouts ou de rejets industriels. Ce terme désigne généralement les déchets rejetés dans les eaux de surface.

Eutrophisation : Prolifération d'espèces végétales dans des eaux trop chargées en nutriments (azote, phosphore, oligoéléments) ou dans des cours d'eau très dégradés physiquement. C'est en fait une pollution nutritionnelle.

Méthémoglobinémie : Maladie rare caractérisée par une capacité réduite du sang à transporter l'oxygène essentiellement due à la présence de nitrates dans l'eau de boisson. Ce sont le plus souvent les nouveau-nés nourris au biberon et âgés de moins de 3 mois qui sont affectés ; ils peuvent sembler en bonne santé, mais ils présentent des signes de bleuissement (cyanose) autour de la bouche, sur les mains et les pieds, ce qui explique le nom courant de « syndrome du bébé bleu ». Ces enfants peuvent avoir des troubles respiratoires ainsi que des vomissements et des diarrhées. Dans les cas extrêmes, on observe une léthargie marquée, une augmentation de la production de salive, une perte de conscience et des crises convulsives. Certains cas peuvent être mortels.

Valeur guide : Estimation de la concentration d'une substance dans l'eau de boisson qui ne présente aucun risque pour la santé d'une personne qui consommerait cette eau pendant toute sa vie (OMS).

Quelques ressources et acteurs

NIVEAU NATIONAL

Le Ministère de l'écologie et du développement durable

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

Le Ministère de l'agriculture et de la pêche

<http://www.agriculture.gouv.fr>

Le Ministère de l'agriculture et de la pêche, statistique agricole (statistiques agricoles)

<http://www.agreste.agriculture.gouv.fr>

L'Institut de recherche pour l'ingénierie de l'agriculture et de l'environnement

<http://www.cemagref.fr>

Le Ministère de la santé

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

L'Institut national de la recherche agronomique

<http://www.inra.fr>

L'Institut français de l'environnement

<http://www.ifen.fr>

Les Agences de l'eau

<http://www.lesagencesdeleau.fr>

L'Agence française de sécurité sanitaire des aliments

<http://www.afssa.fr>

Le Plan national santé-environnement

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

L'Union des industries de protection des plantes

<http://www.uipp.org/index.php>

NIVEAU REGIONAL

Les Directions départementales et régionale des affaires sanitaires et sociales de Rhône-Alpes

<http://rhone-alpes.sante.gouv.fr>

La Délégation régionale de l'Institut national de la recherche agronomique

http://www.inra.fr/l_inra_dans_votre_region/rhone_alpes

La Direction régionale de l'environnement

<http://www.rhone-alpes.ecologie.gouv.fr>

La Direction régionale de l'agriculture et de la forêt

<http://www.agriculture.gouv.fr>

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-Corse

http://www.environnement.gouv.fr/rhone-alpes/bassin_rmc/rdbrcm

Le Plan régional santé-environnement

<http://rhone-alpes.sante.gouv.fr/sante/prsp/acrobat/prse.pdf>

Bibliographie

1. 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).
2. Gérin M., Gosselin P., Cordier S. et al. Environnement et santé publique. Fondements et pratiques. Éditions Tec & Doc, Edisem, fév. 2003, 1023p.
3. Dossier santé et environnement. Actualité et Dossier en santé publique, 1995, n°13, 43p.
4. 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.).
5. De Marsily G. Les nitrates, p.54-58 in Miquel G., Revol H., 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.
6. Zmirou D., Bard D., Dab W. et al. Quels risques pour notre santé ? Syros, 2000, 335p.
7. Momas I., Caillard J.F., Lesaffre B. Plan National Santé Environnement. Rapport de la Commission d'Orientation. La Documentation Française, 2004, 296p.
8. Région Rhône-Alpes. Projet d'action stratégique de l'État en région Rhône-Alpes. 15 sept. 2004, 84p.
9. Comité de bassin Rhône Méditerranée. État des lieux du bassin du Rhône et des cours d'eaux côtiers méditerranéens. Caractérisation du district et registre des zones protégées. Mars 2005, 330p. Disponible sur <http://195.167.226.100/DCE/RM/RM_etat-des-lieux.htm> (consulté en juin 2006).
10. 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.
11. Préfecture de la région Rhône-Alpes. Plan régional santé-environnement en Rhône-Alpes et fiches action. Version 4, nov. 2005.
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. Miquel G., Revol H., 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.
14. Testud F. Engrais minéraux. EMC Toxicologie Pathologie. 2004, p21-28.
15. Vilaginès R. Eau, Environnement et santé publique. Introduction à l'hydrologie. Éditions Tec & Doc, 2003, 2^{ème} éd., 109p.
16. Fédération nationale des centres de lutte contre le cancer (FNCLCC). Le dictionnaire des cancers de A à Z. Définition des nitrates, mise à jour du 20 déc. 2005, 1p. Disponible sur <www.fnclcc.fr/fr/patients/dico/definition.php> (consulté en juin 2006).
17. Lefeuve J.C., 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.
18. Direction générale de la santé (DGS). La qualité de l'eau potable en France, aspects sanitaires et réglementaires. Dossier d'information, sept. 2005, 42p.
19. 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.

Dossiers complémentaires à consulter :

- ◆ Les sols
- ◆ Les pratiques agricoles
- ◆ L'eau
- ◆ L'activité industrielle
- ◆ L'alimentation

Sont remerciés pour leur précieuse relecture :

- ◆ Zoé Bauchet, Direction régionale de l'environnement (DIREN) de Rhône-Alpes
- ◆ François Testud, Centre antipoison (CAP) de Lyon
- ◆ Cellule d'intervention régionale en épidémiologie (CIRE) de Rhône-Alpes
- ◆ Direction régionale de l'agriculture et de la forêt (DRAF) de Rhône-Alpes