



WWF

RAPPORT

FR

2011

EAU DE BOISSON

**Analyses comparées de l'eau du robinet
et de l'eau en bouteille** 

WWF

Le WWF est l'une des toutes premières organisations indépendantes de protection de l'environnement dans le monde. Avec un réseau actif dans plus de 100 pays et fort du soutien de 5 millions de membres, le WWF œuvre pour mettre un frein à la dégradation de l'environnement naturel de la planète et construire un avenir où les humains vivent en harmonie avec la nature, en conservant la diversité biologique mondiale, en assurant une utilisation soutenable des ressources naturelles renouvelables et en faisant la promotion de la réduction de la pollution et du gaspillage. En 2011, le WWF fêtera ses 50 ans.

Depuis 1973, le WWF France agit au quotidien afin d'offrir aux générations futures une planète vivante.

Avec ses bénévoles et le soutien de ses 170 000 donateurs, le WWF France mène des actions concrètes pour sauvegarder les milieux naturels et leurs espèces, assurer la promotion de modes de vie durables, former les décideurs, accompagner les entreprises dans la réduction de leur empreinte écologique et éduquer les jeunes publics.

Mais pour que le changement soit acceptable il ne peut passer que par le respect de chacune et chacun. C'est la raison pour laquelle la philosophie du WWF est fondée sur le dialogue et l'action.

Depuis décembre 2009, la navigatrice Isabelle Autissier est présidente du WWF France.

© Concept & design by © ArthurSteenHorneAdamson

Travail réalisé par Leslie Le Gleau
sous la direction de JC. Lefeuvre, C. Deshayes et du conseil scientifique
du WWF France dont H. Roche, A. Cicoella et E. Gauthier.

Rapport rédigé par Sylvie Luneau sous la direction H. Roche, JC.
Lefeuvre, A. Cicoella, C. Deshayes.

© 1986 Panda Symbol WWF - World Wide Fund For nature (Formerly World
Wildlife Fund)

® "WWF" & "living planet" are WWF Registered Trademarks / "WWF" & "Pour une
planète vivante" sont des marques déposées.

WWF France. 1 carrefour de Longchamp. 75016 Paris.
www.wwf.fr



SYNTHÈSE

Qu'elle provienne du robinet ou des bouteilles, que contient réellement l'eau que nous buvons ?

Pour répondre à cette question de façon rigoureuse et scientifique, le WWF-France a procédé à deux campagnes d'analyses en 2009 et en 2010. L'eau du robinet a été prélevée directement chez le consommateur, et non à l'usine de production, dans une cinquantaine de villes et analysée par un laboratoire de référence agréé par le ministère de la Santé. Près de 180 molécules dont certaines peuvent agir comme perturbateurs endocriniens (HAP, PCB, bisphénol A, organochlorés, pesticides, etc.) ont été recherchées car les inquiétudes actuelles viennent du fait que certaines substances dangereuses trouvées même à faible dose peuvent provoquer des effets néfastes à la santé dès lors qu'elles sont associées (effet cocktail).

Au final, l'enquête montre globalement que les eaux du robinet respectent les normes en vigueur. Cependant, 19 molécules ont été détectées, essentiellement des nitrates, des résidus chlorés ou bromés de sous-produits de désinfection et de l'aluminium. Les molécules d'hydrocarbure aromatique polycyclique (HAP) et d'atrazine ou de ses métabolites sont présentes dans plus de 20% des eaux échantillonnées.

Concernant les eaux en bouteille (eaux minérales et eaux de source confondues), sur 15 sites analysés, 4 micropolluants ont été détectés à l'état de traces ou à des concentrations quantifiables : nitrates, aluminium, antimoine et plomb. Comme dans les eaux du robinet, les concentrations en micropolluants sont inférieures aux normes réglementaires actuelles.

Cependant, la diversité et l'augmentation constante du nombre de molécules présentes dans les eaux de boisson posent un réel problème. Ce rapport s'interroge sur les risques pour la santé liés à l'exposition à de faibles doses de polluants sur le long terme, aux effets cocktail, aux perturbateurs endocriniens. Ces questions ne peuvent plus être résolues uniquement par une fuite en avant, vers un traitement de plus en plus contraignant et coûteux.

Plutôt que d'opposer l'eau du robinet à l'eau en bouteille, cette enquête montre donc qu'il est impératif de mettre en place, au plus vite, une protection efficace des sources d'eau potable en amont, et plus généralement des ressources en eaux brutes.

SOMMAIRE

PRÉAMBULE - P. 6

1 - INTRODUCTION - P.6

2 - POSITIONNEMENT DU WWF-FRANCE - P.8

3 - CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE - P.10

4 - DÉGRADATION CROISSANTE DE LA QUALITÉ DES EAUX BRUTES - P. 13

5 - PROTOCOLE ET MÉTHODOLOGIE DE LA CAMPAGNE D'ANALYSES - P.18

6 - RÉSULTATS DES DEUX CAMPAGNES D'ANALYSES - P.21

7 - ENSEIGNEMENTS RETIRÉS PAR LE WWF-FRANCE - P.34

8 - DEMANDES ET RECOMMANDATIONS - P.37

9 - TÉMOIGNAGE - P.39

BIBLIOGRAPHIE - P.41

PRÉAMBULE

Contrairement à ce que pourrait laisser croire son logo, le panda, le WWF France ne s'intéresse pas uniquement aux espèces menacées. Dès son origine, il s'est préoccupé également des milieux aquatiques et des zones humides (par exemple, acquisition en 1969 de 65 km² de marais qui constitueront par la suite la base du Parc National du Coto Donana en Espagne). Dès 1986, le WWF-France, en collaboration avec la FFSPN (devenue FNE), crée le réseau Loire Vivante. En 2000, il s'associe avec le Muséum National d'Histoire Naturelle pour produire, sous la direction de Jean-Claude Lefeuvre, alors président du conseil scientifique du WWF-France, un rapport sur « la qualité de l'eau en France métropolitaine ». Depuis cette époque, le WWF-France se positionne clairement pour la protection des eaux superficielles et profondes. Il aurait souhaité que la France s'investisse totalement pour réussir à atteindre le bon état écologique des eaux superficielles en 2015. Il a fortement regretté que le thème de l'eau ait été occulté lors du Grenelle de l'Environnement alors que ce bien commun a une importance telle qu'il traverse toutes les thématiques abordées au sein de ce Grenelle.

Le WWF-France, qui dès 2000 avait souligné que la France se dirigeait vers une dégradation généralisée des eaux brutes tant de ses fleuves que dans les nappes phréatiques, ne pouvait rester indifférent à la polémique qui s'est développée au cours des dernières années, opposant les producteurs d'eaux embouteillées et les organismes qui fournissent l'eau au robinet.

La décision de réaliser cette étude a donc été prise par le WWF-France, qui en avait soumis le projet à son conseil scientifique, compte tenu des inquiétudes que suscite la qualité de l'eau potable, comme en témoigne la récurrence du débat public sur cette question depuis plusieurs années.

Cette étude a été financée sur ses fonds propres par le WWF-France, pour un montant global de 225 000 euros, représentant à 70 % les très nombreuses analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère de la Santé, IPL-SED Lille, spécialisé dans l'analyse de la qualité des eaux destinées à la consommation humaine.

INTRODUCTION

La polémique eau en bouteille contre eau du robinet en France

Les polémiques opposant les qualités respectives des eaux embouteillées et de l'eau du robinet n'ont cessé de se multiplier ces dernières années, sur fond d'inquiétude croissante vis-à-vis de la dégradation de la qualité des eaux brutes.

La campagne publicitaire provocante menée par la marque d'eau en bouteille Cristaline en 2007 a focalisé ce débat. «L'eau du robinet provient-elle parfois indirectement du recyclage des eaux usées?» Réponse: oui. «Peut-on trouver parfois des traces de pollutions dans l'eau du robinet?» Idem. En assimilant l'eau du robinet à l'eau des toilettes, Cristaline a définitivement poussé le bouchon un peu trop loin. Les réactions de condamnation unanime et de défense de la qualité de l'eau du robinet ne se sont pas faites attendre : Eau de Paris (qui a porté plainte), la Fédération des entreprises de l'eau (FP2E), FNE, le ministère de l'Ecologie, Agir pour l'environnement, Résistance à l'agression publicitaire (RAP), le CNIID, Les Verts, l'AMF, etc.

De son côté, Cristaline arguait d'une campagne jugée provocatrice lancée fin novembre 2006 par le Syndicat des eaux d'Ile-de-France (Sedif), responsable de la production et de la distribution de l'eau potable de 163 communes de la région parisienne : l'eau en bouteille était accusée de n'être ni écologique, ni économique. Dans la même mouvance, de plus en plus de villes créent leurs propres marques d'eau du robinet (telle « La Bisontine » à Besançon), distribuent des carafes au nom de leurs communes et vantent les qualités de leur eau potable.

Un débat mondial

Ce débat ne se livre pas uniquement en France. Ainsi, le maire de San Francisco avait annoncé en 2007 vouloir supprimer l'achat de bouteilles d'eau pour les services publics de la ville, et New York avait lancé la même année une campagne incitant les habitants et les restaurants à abandonner l'achat d'eau en bouteille. Motif : 1,5 million de barils de pétrole seraient nécessaires pour fabriquer les bouteilles d'eau et seulement 23% seraient recyclées. L'association internationale de l'eau en bouteille (IBWA) avait bien sûr aussitôt répliqué par une autre campagne publicitaire.

Un enjeu économique

Cette polémique s'inscrit également sur fond de guerre commerciale entre les embouteilleurs d'une part et les distributeurs d'eau d'autre part, représentant des groupes qui pèsent lourd dans la balance économique. Cet affrontement est accentué par un infléchissement sensible de leurs chiffres d'affaires respectifs.

Selon Terra economica (2007), l'eau en bouteille génère, chaque année, 22 milliards de dollars de recettes sur la planète ; 89 milliards de litres d'eau en bouteille sont engloutis chaque année, soit en moyenne près de 15 litres par an et par personne. Mais après des années de croissance à deux chiffres, les embouteilleurs sont affectés par une baisse sensible de leurs ventes depuis trois à quatre ans. Cause économique (en 2008, l'eau du robinet coûte en moyenne en France 0,0031 euro le litre contre 0,17 euro le litre de Cristaline), sensibilisation écologique aux déchets engendrés par les bouteilles en plastique ou confiance dans l'eau du robinet ? En France, en tout cas, les ventes d'eau en bouteille ont chuté ces dernières années de - 6,5 % en 2007 et - 7,3 % en 2008.

Côté distributeurs d'eau, le chiffre d'affaires du leader du secteur en France (Veolia eau) atteint 5,5 milliards d'euros en 2009. Résultat des nombreuses campagnes de protection de la ressource en eau et d'encouragement à réaliser des économies (limitation du débit des chasses d'eau, mousseurs aux robinets, récupération de l'eau de pluie, comportement économe, etc.), les volumes d'eau consommés et donc facturés diminuent chaque année. L'ensemble des volumes facturés atteint 4,1 milliards de m³ en 2008 (contre 4,3 en 2004), soit une baisse de plus de 1 % par an entre 2004 et 2008. Les volumes domestiques, avec 3,5 milliards de m³ (contre 3,8 en 2004) diminuent de 1,5 % par an sur cette même période. Cependant, la facture d'eau domestique ne diminue pas, car la baisse de la consommation est largement contrecarrée par une augmentation du prix au m³. Ainsi, en moyenne, la facture annuelle par habitant passe de 175 euros en 2004, à 183 euros en 2008, soit une progression de 1 % par an¹.

Un enjeu environnemental

Au plan écologique, malgré son apparence, la bouteille d'eau est loin d'être un objet exempt de reproche. Les campagnes nationales de réduction des déchets menées régulièrement par le ministère de l'Ecologie et l'ADEME sont là pour le rappeler. Fabriquée à partir de matière plastique, la bouteille d'eau n'est pas toujours recyclée et il lui faut des centaines d'années pour disparaître de la nature. Un passif auquel il faut ajouter le transport (25% de l'eau en bouteille n'est pas consommée dans son pays de production) qui contribue à l'émission de gaz à effet de serre, de polluants atmosphériques et au dérèglement climatique. Enfin, les bouteilles en plastique sont fabriquées jusqu'à ces dernières années à partir de pétrole, matière première en voie d'épuisement.

Mais, au-delà de cet aspect, c'est la qualité de l'eau qui nous intéresse ici au premier plan. La qualité de l'eau de boisson en général, qu'elle soit embouteillée ou prise au robinet, mais surtout la qualité des eaux brutes servant à « fabriquer » cette eau potable. Jusqu'à quel point pourra-t-on potabiliser de l'eau brute de plus en plus polluée ? L'eau embouteillée, solution non-durable, est-elle elle-même indemne de pollution ?

1. Source : SOeS-SSP, Enquête Eau 2008

LE POSITIONNEMENT DU WWF FRANCE

Fort des résultats obtenus dans différents rapports (Lefeuvre, 2000 ; Villey-Desmeserets, 2001 ; Miquel, 2003 ; rapports successifs de la Cour des Comptes de 2002, 2003, 2010), ainsi que de publications sur les eaux embouteillées, le WWF France avait déjà tenté d'ouvrir un débat public. Le résultat a été inverse de celui attendu puisqu'il n'a fait qu'amplifier la polémique.

Pour cette raison, le WWF-France a souhaité se donner les moyens d'élaborer un document sur les conséquences de la dégradation des eaux brutes sur la qualité de l'eau consommée, quelle qu'en soit la provenance. Il ne souhaite en aucun cas opposer l'eau du robinet et l'eau en bouteille, chère et source de pollution (emballage, transport), mais attirer l'attention sur le problème posé aussi bien aux distributeurs d'eau au robinet, qu'aux embouteilleurs et donc aux consommateurs.

On sait déjà que des interdictions de distribution d'eau potable, à cause des teneurs en nitrates et en pesticides trop élevées, ont lieu et que périodiquement, des communes sont privées d'eau au robinet.

C'est pourquoi le WWF-France exige que l'eau, ce patrimoine commun de l'humanité, fasse l'objet d'une préservation de tous les instants, à commencer par la protection des zones de captage et de leurs bassins versants, ainsi qu'une remise en cause du modèle agricole industriel.

Les pollutions par les nitrates et les pesticides font partie des pollutions agricoles diffuses, résultat d'une agriculture productiviste et intensive qui a recours de manière massive à ces intrants. Ce modèle agricole agro-industriel a été encouragé, après la seconde guerre mondiale, par l'Etat français, puis par l'Union européenne, et a toujours été le premier bénéficiaire des aides de la Politique Agricole Commune (PAC).

Aujourd'hui, ce type d'agriculture est responsable en grande partie de la dégradation de la qualité de l'eau. Pourtant, ce sont les ménages qui en paient le coût : plus de 90 % des redevances des agences de l'eau (un montant total de 1,8 milliard d'euros) ont été payées par les consommateurs en 2008 (CC 2010, p 630). Les principaux pollueurs sont ceux qui cotisent le moins : le principe pollueur-payeur n'est pas appliqué.

Par ailleurs, le WWF-France est également interpellé sur la présence des polychlorobiphényles (PCB) dans les eaux consommées et s'inquiète des substances chimiques présentes dans les rivières. L'affaire des PCB est à ce titre emblématique : la France devait éliminer au 31 décembre 2010 540 000 transformateurs d'EDF qui contenaient chacun plus de 500ppm de PCBs. Les sédiments des écosystèmes aquatiques sont durablement contaminés par les PCBs. Aussi, les espèces animales vivants dans ces milieux sont imprégnées de PCBs, à des niveaux tels que cela perturbe leur physiologie (reproduction, système immunitaire,...). Du fait de cette imprégnation par les PCBs, dans de nombreuses rivières, la consommation des poissons est devenue impossible et les pêcheurs professionnels fluviaux ne peuvent plus exercer leur métier. Une centaine d'arrêtés préfectoraux ont été pris pour limiter la pêche de certains poissons (anguilles, gardons, omble chevalier, etc.) ou même interdire la pêche de tout poisson dans de multiples cours d'eau, touchant essentiellement le bassin Rhône-Méditerranée, mais n'épargnant aucun bassin.

Pourtant, la directive 76/464/CEE « concernant la pollution causée par certaines substances dangereuses déversées dans le milieu aquatique », reprise par la DCE (article 22), fixe une liste de 132 polluants sur lesquels devaient être entreprises des actions de maîtrise des rejets et fixées des normes de qualité environnementales (NQE). Elle est à l'origine de plusieurs « directives filles » (mercure, cadmium, hexachlorocyclohexane), qui fixent des valeurs limites d'émission et des normes de qualité environnementales. Mais sur les 132 substances dangereuses définies par la directive de 1976, seule une dizaine se retrouve dans la liste des 33 « substances prioritaires » de la DCE de 2000. En outre, les dioxines et les HAP n'y figurent pas, ainsi que les polluants émergents : produits de dégradation, phtalates, substances pharmaceutiques, polybromés, bisphénols, etc. Par ailleurs, la France n'a jamais réellement transposé la directive de 1976, estimant que sa réglementation sur les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) de 1976 suffisait. Elle a d'ailleurs fait l'objet d'une condamnation de la Cour de justice des communautés européennes (CJCE) pour manquement en 2003. De plus, le gouvernement français a décidé d'assouplir l'encadrement réglementaire des ICPE : environ 10 000 des 51 000 sites les plus dangereux n'ont plus à effectuer des études de dangerosité.

Résultat : pour obtenir des eaux potables, les collectivités doivent aujourd'hui avoir recours à des moyens de traitements de plus en plus sophistiqués et coûteux au fur et à mesure que les pollutions augmentent. Les fermetures de captages pollués se sont multipliés (443 abandons de captages entre 1989 et 2000 dans 23 départements, uniquement pour le bassin Seine-Normandie), ainsi que le nombre d'interconnexions entre réseaux, de manière à diluer le taux de pollution. Cette fuite en avant ne peut plus durer.

La demande du Conseil scientifique du WWF-France

Le WWF-France a souhaité évaluer la présence/absence de polluants dans les eaux en bouteille et dans les eaux du robinet. Il ne s'agit pas de faire une étude exhaustive - le WWF-France n'en a ni les moyens, ni la prétention - mais de poursuivre le travail lancé par l'ONG depuis 2000².

Pour ce faire, le WWF-France a procédé à deux campagnes de prélèvements et d'analyses, financées sur fonds propres. La première a été effectuée en 2009, la seconde en 2010. Elles visaient à rechercher plusieurs dizaines de substances dans l'eau du robinet, ainsi que dans les eaux embouteillées.

L'objectif était de déterminer la présence ou l'absence des molécules prioritaires de la directive cadre sur l'eau (DCE (33 substances prioritaires de l'annexe X et 8 substances de l'annexe IX) et de substances n'ayant pas fait l'objet de recherches particulières jusqu'à présent (molécules pharmaceutiques agissant comme perturbateurs endocriniens ou mimétiques d'hormones).

De nombreuses publications mentionnent les effets synergiques de cocktails de molécules, alors que les molécules seules prises une à une peuvent être sans effet pour la santé. Aussi, l'étude s'intéresse non seulement aux résultats sensu stricto de la présence ou non des molécules recherchées seules, mais également au cumul de ces molécules (effets cocktail).

REACH

Entré en vigueur le 1er juin 2007, REACH désigne le règlement européen sur l'enregistrement, l'évaluation, l'autorisation et les restrictions des substances chimiques. Ses principaux objectifs sont d'assurer un niveau élevé de protection de la santé humaine et de l'environnement contre les risques que peuvent poser les produits chimiques. Surtout, REACH fait désormais porter à l'industrie la responsabilité d'évaluer et de gérer les risques posés par les produits chimiques et de fournir des informations de sécurité adéquates à leurs utilisateurs.

2. « La qualité de l'Eau en France métropolitaine. Lefeuvre J.C., MNHN – WWF-France. Rapport Mai 2000 » - « 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 DCE. Lefeuvre J.C., MNHN. Rapport Mai 2005 » (WWF-France contributeur)

CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

La réglementation sur la qualité des eaux destinées à la consommation humaine

La loi distingue différentes catégories d'eaux destinées à la consommation humaine (edch) : les eaux minérales naturelles, les eaux de source et les eaux de distribution publique. La législation s'appuie sur des directives européennes³, qui sont ensuite transposées en droit français dans le code de la santé publique (CSP). Ces normes définissent des seuils pour lesquels les risques sont considérés comme négligeables pour un contaminant donné : elles sont donc susceptibles d'évoluer selon les avancées de la science. Ces normes par ailleurs ne s'intéressent pas au cumul de substances.

L'eau du robinet

Provenance et traitements

En France, l'eau du robinet provient à 67 % de ressources souterraines et à 33 % de ressources superficielles (lacs, rivières...), soit au total environ 30 000 captages produisant chaque jour 18,5 millions de m³ d'eau. Les eaux de surface où les risques de pollution sont souvent plus importants sont toujours traitées dans des usines de production d'eau potable. Le nombre de traitements appliqués dépend de la qualité de l'eau brute. A titre préventif, du chlore est systématiquement ajouté pour éviter toute contamination par des germes lors du transport dans les canalisations. Les traitements de l'eau visent à éliminer les éventuels micro-organismes pathogènes, les polluants et les excès de sels minéraux. Ils sont également destinés à maintenir la qualité microbiologique et physico-chimique de l'eau dans les réseaux de distribution jusqu'au robinet du consommateur.

Il est d'usage courant de dire que « l'eau du robinet est un des produits alimentaires les plus contrôlés ». La qualité de l'eau fait en effet l'objet d'une surveillance importante réalisée par les producteurs et les distributeurs d'eau et d'un contrôle sanitaire permanent de la part de l'administration. Chaque année, plus de 300 000 prélèvements d'eau sont réalisés, ce qui représente plus de quatre millions de résultats analytiques.

Réglementation

Les eaux destinées à la consommation humaine sont régies par l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine (voir en annexe). Il ne s'applique pas aux eaux conditionnées. Il fixe des exigences de qualité pour une cinquantaine de paramètres. Parmi les familles les plus recherchées, figurent les paramètres microbiologiques, mais aussi les pesticides, le pH, la turbidité, le chlore, ainsi que les nitrates. La maîtrise du risque microbiologique demeure une priorité pour les autorités sanitaires. Le contrôle porte en particulier sur la recherche de germes indicateurs de pollution fécale.

Le contenu du programme d'analyses, ses modalités d'adaptation et les fréquences de prélèvements et d'analyses sont également précisés par arrêté. Des analyses sont effectuées à la source, au point de mise en distribution (sortie d'usine), ainsi qu'au point d'utilisation (robinet).

Le calcul des fréquences de prélèvement s'appuie sur les débits des installations (captages et stations de traitement) et sur les populations desservies. Les grandes agglomérations bénéficient de contrôles très importants. Par contre, en zone rurale, les analyses restent peu nombreuses et peu de produits sont recherchés, car le coût est trop élevé pour être supporté par les petites communes. Il est donc très difficile d'avoir une bonne connaissance de la qualité de l'eau en zone rurale. Près de 80 % des prélèvements non conformes concernent les réseaux les plus petits (moins de 500 habitants). Or, pour les unités de distribution (UDI) de petites tailles, seule une analyse complète est réalisée tous les cinq ans aux points de mise en distribution (arrêté du 21 janvier 2010). Plus de 60 % des unités de distribution sur 26 845 au total desservent moins de 500 habitants alors qu'environ 2100 UDI desservant plus de 5 000 habitants alimentent au total près de 70 % de la population française⁴.

3. Directive 98/83/CE du 3 novembre 1998 sur la qualité des eaux destinées à la consommation humaine (en cours de révision) - Directive 2003/40/CE du 16 mai 2003 concernant l'étiquetage des eaux minérales naturelles.

4. ministère chargé de la santé, 2004

Les eaux en bouteille

Provenance, traitements et conditionnement

L'eau embouteillée provient à 100 % de gisements souterrains, où les teneurs en métaux et autres substances contrôlées sont inférieures aux normes de potabilité. Les eaux minérales, comme les eaux de source, sont désormais soumises aux mêmes limites de concentration que l'eau du robinet pour une dizaine de substances toxiques (fluor, arsenic, nitrates, métaux lourds...)⁵. Théoriquement, une eau contenant des nitrates peut donc être mise sur le marché tant que sa concentration est inférieure ou égale à la limite de qualité de 50 milligrammes par litre (mg/l).

L'eau de source ou minérale est mise en bouteille sans aucun traitement de désinfection biologique. Mais afin de respecter les limites réglementaires, d'autres traitements (air enrichi en ozone pour enlever le fer, le manganèse, le soufre et l'arsenic) sont autorisés.

Une date limite de consommation est obligatoirement indiquée sur les bouteilles. Le conditionnement en bouteille en plastique, ainsi que les conditions et la durée de stockage avant consommation, ont en effet des incidences sur la qualité du contenu. Le chercheur allemand J Oehlmann vient d'ailleurs de publier une nouvelle étude sur l'activité oestrogénique dans les bouteilles d'eau en polyéthylène téréphtalate (PET) : elle serait trois fois supérieure à celle de l'eau brute. Cause probable : la migration des phtalates. Cinq phtalates différents ou en combinaison ont été répertoriés.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21050888>

Réglementation

Au niveau réglementaire, l'arrêté du 14 mars 2007 donne les critères de qualité des eaux minérales naturelles et des eaux de source et l'arrêté du 20 juin 2007 précise les éléments à fournir pour monter un dossier sur l'autorisation d'exploitation d'une eau de source. Les eaux embouteillées sont également soumises à la réglementation alimentaire.

- L'eau de source relève du décret 2001-1220 du 20 décembre 2001 et du décret du 6 juin 1989, tout comme l'eau du robinet. Elle n'a pas obligation de stabilité dans sa composition et le nom commercial n'est pas spécifique à une source. Deux indications peuvent donc apparaître sur les étiquettes des eaux de source : le nom commercial, souvent en caractères très visibles, et le nom de la source, souvent bien moins lisible. Ainsi, à un nom commercial identique correspond souvent des sources différentes. A titre d'exemple, la marque Cristaline, très répandue en France, distribue une eau provenant de plus d'une vingtaine de sources. La composition de l'eau de source ne présente souvent pas de grandes différences avec la plupart des eaux du robinet qui parfois proviennent des mêmes nappes : c'est le cas pour Cristaline dans la région de Saint-Nazaire.

Les eaux minérales naturelles proviennent d'une ressource profonde, microbiologiquement saine, et présentent une composition minérale constante (définition à l'article R. 1322-2 du code de la santé publique)⁶. Toute modification notable de ses caractéristiques, ainsi que tout changement notable des conditions d'exploitation de la source doivent faire l'objet d'une demande de révision de la reconnaissance ou de l'autorisation d'exploitation (articles R 1322-1 du code de la santé publique). Elles peuvent avoir des effets sur la santé et, selon leur composition, être recommandées pour des besoins particuliers : les eaux sulfatées ont par exemple un effet laxatif, d'autres améliorent l'apport en calcium, etc. Qualifiées par extension de « médicaments », elles étaient initialement disponibles en pharmacie sur prescription médicale. Leur minéralisation peut en effet exposer à certains troubles, en cas de consommation excessive au long cours. Elles ne sont donc pas forcément potables, au sens physico-chimique du terme. Leur exploitation est soumise à autorisation préfectorale. Leur composition doit obligatoirement être affichée sur la bouteille. La directive 2003/40/CE du 16 mai 2003 fixe la liste, les limites de concentrations et ce qui doit être indiqué sur l'étiquetage pour les constituants des eaux minérales naturelles. Elle conditionne également l'utilisation de l'air enrichi en ozone pour le traitement des eaux minérales naturelles et de source.

5. Source Anses

6. En application de la Directive 96/70/CE. « Une eau minérale naturelle est une eau microbiologiquement saine, répondant aux conditions fixées par l'article R. 1322-3, provenant d'une nappe ou d'un gisement souterrain exploité à partir d'une ou plusieurs émergences naturelles ou forées constituant la source. Elle témoigne, dans le cadre des fluctuations naturelles connues, d'une stabilité de ses caractéristiques essentielles, notamment de sa composition et de sa température à l'émergence, qui n'est pas affectée par le débit de l'eau prélevée. Elle se distingue des autres eaux destinées à la consommation humaine : 1° Par sa nature, caractérisée par sa teneur en minéraux, oligoéléments ou autres constituants ; 2° Par sa pureté originelle, l'une et l'autre caractéristiques ayant été conservées intactes en raison de l'origine souterraine de cette eau qui a été tenue à l'abri de tout risque de pollution. Ces caractéristiques doivent avoir été appréciées sur les plans géologique et hydrogéologique, physique, chimique, microbiologique et, si nécessaire, pharmacologique, physiologique et clinique, conformément aux dispositions des articles R. 1322-5 et R. 1322-6. »

Les réglementations relatives à l'eau du robinet et aux eaux en bouteille sont donc très dissemblables. De fait, dès le départ, le débat comparatif entre les deux est difficile à effectuer dans la mesure où pour les premières, on tolère des teneurs variables en nitrates, pesticides, matières organiques,... qu'il est impossible d'envisager dans les eaux minérales embouteillées.

Tableau 1: Traitements susceptibles d'être utilisés pour les eaux minérales naturelles

Paramètre de la directive 2003/40/CE	Nature des traitements	Origines	Sous-produits susceptibles de se former
Antimoine	Adsorption sélective sur oxyhydroxyde ferrique, dioxyde de manganèse ou alumine activée	Origine naturelle	(1)
Arsenic	Adsorption sélective sur différents supports : oxyhydroxyde ferrique, dioxyde de manganèse ou alumine activée	Origine naturelle	(1)
	Co-précipitation possible en cas de traitement du fer et du manganèse (avec oxydation préalable à l'oxygène ou à l'ozone)		Produits néo-formés bromates, iodates
Baryum	Aucun	Origine naturelle	
Bore	Aucun	Origine naturelle	
Cadmium	Adsorption sélective sur différents supports : oxyhydroxyde ferrique, dioxyde de manganèse ou alumine activée	Pollution de la ressource et origine naturelle	(1)
Chrome hexavalent	Adsorption sélective sur différents supports : oxyhydroxyde ferrique, dioxyde de manganèse	Pollution de la ressource	(1)
Cyanures totaux	Charbon actif puis biodégradation	Pollution de la ressource	(1)
	Oxydation chimique (ozone)		Bromates, iodates
Fluorures	Adsorption sur alumine activée ou sur apatite.	Origine naturelle	(1)
Manganèse	Adsorption sélective sur différents supports : oxyhydroxyde ferrique, dioxyde de manganèse.	Origine naturelle	(1)
	Ozonation et coprécipitation en présence de fer. Démanganisation biologique		Produits néo-formés bromates, iodates (1)
Mercure total	Adsorption sur charbon actif	Pollution de la ressource ou origine naturelle	(1)
Nickel	Adsorption sélective sur différents supports : oxyhydroxyde ferrique, dioxyde de manganèse	Origine naturelle	(1)
Nitrates	Aucun	Pollution de la ressource	
Plomb	Adsorption sélective sur différents supports : oxyhydroxyde ferrique, dioxyde de manganèse ou apatite	Pollution de la ressource	(1)
Sélénium	Adsorption sélective sur différents supports : oxyhydroxyde ferrique, dioxyde de manganèse ou alumine activée	Origine naturelle	(1)

(1) Au moment de la filtration, et quel que soit le support utilisé, si le pH est supérieur à 7, les ions ammonium peuvent être oxydés en nitrites et/ou en nitrates.

LA DÉGRADATION CROISSANTE DE LA QUALITÉ DES EAUX BRUTES

Polluants parmi les plus problématiques pour la qualité des eaux, les nitrates et les pesticides sont aussi les mieux surveillés, notamment au titre de la directive cadre sur l'eau (DCE). C'est aussi un critère essentiel pour atteindre l'objectif de bon état écologique des eaux fixé pour 2015 par la DCE. Les six agences de l'eau présentes sur le territoire établissent chaque année, avec l'aide des agents de l'Onema⁷, des cartes rendues public par le Service de l'observation et des statistiques (SOEs).

Sans juger la pertinence des derniers résultats présentés par le SOEs, les taux de nitrates, toujours très présents dans les cours d'eau et les nappes, sembleraient se stabiliser, mais la contamination reste à un niveau élevé. Côté pesticides, la pollution se confirme d'année en année.

Enfin, les polluants émergents ne sont pas encore considérés par les agences de l'eau comme des causes principales de pollution et les cartes, établies à l'occasion des états des lieux, ne les intègrent pas.

Nitrates

Concernant les nitrates, 75 %⁸ des points de mesure sont répertoriés en classe moyenne à mauvaise⁹ au niveau national (concentrations en nitrates supérieures à 10 mg/l). Seul le quart des points de mesure est classé en bonne ou très bonne qualité (concentrations en nitrates inférieures à 10 mg/l). En 2003 (dernière révision, achevée en février 2003), 44 % du territoire national était classé en « zones vulnérables », c'est-à-dire que les masses d'eau dépassent ou risquent de dépasser le seuil de 50 mg/l en nitrates, ou présentent des tendances à l'eutrophisation.

Les états des lieux réalisés en 2004 dans chaque bassin hydrographique montrent que le bon état écologique des eaux, exigé par la Directive-Cadre sur l'Eau (DCE) en 2015, ne pourra pas être obtenu dans 75 à 80 % des cas, si l'on continue les politiques actuelles.

En juin 2010, la Commission européenne a mis fin à la condamnation de la France pour non respect de la directive 75/440/CEE du 16 juin 1975 concernant la qualité requise des eaux superficielles destinées à la production d'eau alimentaire. Cependant, depuis novembre 2009, la France est mise en demeure de s'expliquer pour non conformité à la directive « nitrates » 91/676/CEE du 12 décembre 1991 sur la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles, notamment en Bretagne et en Poitou-Charentes. Rappelons que si l'eau potable doit satisfaire une teneur en nitrates inférieure à 50 mg/litre, il est interdit de la produire à partir d'une eau brute souterraine en contenant plus de 100 mg/l ou d'une eau brute de surface ayant plus de 50 mg/l.

L'origine du mal est bien connue. Depuis le rapport Hénin de 1980, de nombreux rapports officiels ont alerté sur la pollution de la ressource en eau. Mais depuis plus de trente ans, les politiques publiques n'ont pas été à la mesure des enjeux et les pouvoirs publics n'ont pas eu le courage de remettre en cause le modèle d'agriculture intensive, toujours promu et largement subventionné aujourd'hui par la politique agricole commune (PAC).

De nombreux plans ont été mis en œuvre par exemple en Bretagne (Bretagne eau pure 1, 2, 3, PMPOA) à grand renfort de subventions publiques, sans apporter de résultats à la hauteur des financements.

7. Office national de l'eau et des milieux aquatiques

8. Source : SOeS « 10 indicateurs clés pour l'environnement » Edition 2009

9. Classes de qualité en mg/l de NO₃ : très bonne (< 2), bonne (entre 2 et 10), moyenne (entre 10 et 25), médiocre (entre 25 et 50), mauvaise (> 50).

10. programme de maîtrise des pollutions d'origine agricole

L'incohérence de la politique publique de l'eau et de la politique agricole est d'autant plus criante que d'autres modèles agricoles existent. Ces modèles bénéfiques pour l'environnement et la société sont performants économiquement et créateurs d'emplois. Il ne s'agit en rien de fustiger la profession agricole, bien au contraire car les agriculteurs en sont souvent les premières victimes y compris sur le plan de leur santé. Face à ce modèle dominant, des dizaines de milliers d'agriculteurs en France ont choisi de vivre et produire autrement, en respectant à la fois les ressources naturelles, leur santé et celle de leurs concitoyens : adhérents des CIVAM¹¹, du RAD¹², les BIO¹³, etc. Ils ont su développer une agriculture véritablement durable et responsable avec des résultats économiques et écologiques étonnants. Le WWF-France se range aux côtés de ces derniers pour promouvoir une agriculture responsable bénéfique pour l'environnement, la qualité des eaux, la santé et le revenu des agriculteurs.

Pesticides

Les pesticides de synthèse se composent majoritairement de trois grandes familles : herbicides, fongicides et insecticides. Réglementairement, deux seuils de concentration sont à considérer pour les « pesticides totaux » présents dans les eaux brutes (avant traitement):

- 0,5 µg/l : concentration au-delà de laquelle l'eau n'est plus potable et nécessite un traitement en vue d'une consommation humaine ;
- 5 µg/l : concentration au-delà de laquelle il n'est plus possible de traiter l'eau pour la rendre potable.

En 2006, 3,1 millions de personnes ont été desservis au moins une fois par de l'eau du robinet impropre à la consommation sur le seul critère des pesticides. En 2008, 5 millions de personnes ont été concernées. Sur les 96 départements de la métropole, seuls 19 sont desservis, en permanence et pour la totalité de leur population, par une eau conforme à la réglementation sur les pesticides.

En 2008¹⁴, deux départements concentrent 75 % des restrictions de consommation d'eau potable sur le critère des pesticides : l'Eure-et-Loir et la Seine-et-Marne. Rien d'étonnant, car ces deux départements arrivent également en tête pour la production intensive de grandes cultures céréalières.

La France reste le second utilisateur mondial de pesticides : plus de 63 000 tonnes en 2009 (si on intègre le cuivre et le soufre) dont 52 000 tonnes pour les produits de synthèse, selon l'Union des industries de la protection de la plante (UIPP), qui considère que « la campagne agricole 2008/2009 se termine sur un chiffre d'affaires stable par rapport à la campagne précédente. » Celui-ci s'établit à 2,064 milliards d'euros, soit une baisse de 1 % par rapport à la campagne précédente, mais en augmentation depuis 2006.

En 2007, le SOeS (ex-IFEN) notait la présence de pesticides sur 91 % des points de mesure des cours d'eau (contre 80 % en 2002) et 59 % des points de mesure des eaux souterraines (contre 57 % en 2002). Les stations au-delà du seuil de 0,5 µg/l se situent dans les régions céréalières, de maïsiculture ou de viticulture, notamment dans le bassin parisien, en Adour-Garonne et le long du Rhône. Dix-sept stations présentent une moyenne annuelle supérieure à 5 µg/l, dont la plupart se situent sur le bassin Seine Normandie. Des dépassements de normes sont observés pour la moitié des substances.

Les polluants émergents

« Ce sont des substances nouvellement commercialisées et qui présentent un certain degré de nocivité pour l'environnement ou, au contraire, des substances anciennes dont la dangerosité pour l'environnement aquatique a été sous-estimée » (F.Ramade). Parmi les micropolluants émergents sont notamment concernés certains produits de dégradation des pesticides, des molécules de substitution de pesticides, des substances pharmaceutiques, des plastifiants, des retardateurs de flamme bromés et des dioxines. Ainsi 3 000 produits pharmaceutiques sont utilisés dans l'Union Européenne.

Ce sont des substances actives qui peuvent rester longtemps dans l'eau et les sédiments. On les retrouve principalement dans les eaux usées par le biais des urines et des effluents hospitaliers ainsi que dans les effluents agricoles (médicaments vétérinaires). Des effets à long terme sont prévisibles car la présence d'antibiotiques favorise une progression de la résistance bactérienne et la dissémination des gènes de résistance.

11. Centres d'Initiatives et de Valorisation l'Agriculture et du Milieu Rural, <http://www.civam.org/>

12. Réseau Agriculture Durable, <http://www.agriculture-durable.org/>

13. <http://www.fnab.org/>

14. Somme des concentrations des substances pesticides retrouvées dans une eau

15. Source : Direction générale de la santé / Bureau de la qualité des eaux

16. Ramade, F. 2000. Dictionnaire encyclopédique des pollutions. Paris: Ediscience international.

Les phtalates sont des plastifiants à l'origine de la flexibilité du PVC (Polychlorure de Vinyle). Environ 3 millions de tonnes par an de phtalates sont produites dans le monde. Quant aux retardateurs de flammes bromés, plus de 75 substances sont commercialisées et environ 150 000 T/an sont produites dans le monde. Elles sont employées dans les équipements électriques, électroniques, plastiques, dans les éléments de construction, les matériaux d'isolation, les textiles...

Les dioxines sont des sous produits provenant du processus de combustion. Ils appartiennent aux polluants organiques persistants (POPs), ils sont donc toxiques, persistants dans l'environnement, très fortement bioaccumulables et résistants au transport longue distance (car semi volatiles).

Tous ces micropolluants à des degrés divers ont des effets négatifs sur la santé : perturbateurs endocriniens, cancérigènes (c'est le cas de certains solvants chlorés, de composés organohalogénés, des HAP¹⁷, des dioxines, des éléments toxiques comme le cadmium ou l'arsenic...), troubles de la reproduction, de la croissance, du système immunitaire, malformation d'embryon, allergies, etc. Sans parler des effets sur les écosystèmes.

Le coût d'une politique incohérente en quelques chiffres

- Au total, les six agences de l'eau ont accordé **477 millions d'euros d'aides entre 1997 et 2002** au titre de la lutte contre les pollutions agricoles. (CC 2004, p 335-336)
- Les fonds publics engagés au titre de la préservation des eaux face aux pollutions d'origine agricole ont représenté plus de **310 millions d'euros d'aides en Bretagne pendant la période 1993- 2000**. (CC 2002, p 28)
- Une étude de l'INRA présentée fin 1995 sur la dénitratisation indique que le coût total de l'élimination des nitrates sur 13 stations s'élève à environ 0,27 €/m³ d'eau distribuée, soit **15 à 20 % du coût de l'eau**. (CC 2002, p 197)

Quelques dates clés

1975 : adoption de la directive européenne pour la qualité requise des eaux superficielles destinées à la production d'eau alimentaire. Elle exige que les eaux de captage ne contiennent pas plus de 50 mg de nitrates par litre.

1990 : début du programme « Bretagne eau pure », à l'initiative du Conseil régional de Bretagne.

1991 : directive européenne (dit « nitrate ») concernant la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles.

2000 : Directive cadre sur l'eau, atteinte d'un bon état écologique des eaux fixée pour 2015.

2001 : la Cour de justice européenne déclare que la France a enfreint la directive sur la qualité des eaux de surface; 37 points de captage dépassent la norme de 50 mg/l de nitrates. Condamnation de l'Etat par le tribunal administratif de Rennes à la demande de la Lyonnaise des eaux pour manque de vigilance à l'égard des pratiques agricoles polluantes. Poursuivi par des consommateurs protestant contre la mauvaise qualité de l'eau, le distributeur, condamné à verser 251 000 francs aux plaignants, se retourne contre l'Etat.

2002 : Arrêt de la Cour de justice européenne condamnant la France pour non-respect de la directive de 1991 sur la protection des eaux contre la pollution par les nitrates.

2003 : Transmission à la Commission européenne du plan d'action organique «reconquête de la qualité des eaux superficielles en Bretagne».

2006 : Loi sur l'eau et la protection des milieux aquatiques

2007 : Le ministre de l'Agriculture annonce un plan de 74,4 millions d'euros pour la mise aux normes de 1800 installations agricoles et la baisse des pollutions dans neuf bassins bretons qui présentent des taux de nitrates supérieurs à 50 mg/l. Quatre captages sont fermés. L'Etat est condamné à verser 2000 euros de dommages et intérêts à Eaux et rivières de Bretagne par le tribunal administratif de Rennes, en raison de sa responsabilité dans la prolifération des algues vertes.

2008 : Deux chiens meurent en baie de Saint Brieuc, victimes du gaz exhalé par les algues en décomposition.

2009 : Mort d'un cheval en baie de Lannion pour les mêmes raisons.

Le Grenelle de l'environnement promet d'accélérer la réduction de l'usage des phosphates et nitrates voire de réduire leur usage de 40 % d'ici à 2012-2014 sur les zones les plus fragiles

2010 : Le gouvernement présente son plan de lutte contre les algues vertes.

Des rapports accablants depuis 30 ans

1980 : Rapport Hénin Activités agricoles et qualité des eaux : l'agriculture est responsable d'une « pollution diffuse » et participe largement à la dégradation de la ressource en eau.

1981 : 1er rapport Lefeuvre La qualité de l'eau potable en France : dans les 11 départements analysés, 1,8 million de personnes reçoivent de l'eau non conforme sur le seul critère des nitrates.

2000 : 2ème rapport Lefeuvre : la qualité des eaux distribuées est généralement meilleure en 2000 qu'elle n'était en 1980, mais ces progrès sont dus à l'amélioration technique des traitements. La qualité des eaux brutes continue de se dégrader.

2001 : Rapport Villey-Desmeserets : la contamination des cours d'eau surveillés est générale. Retard considérable dans la protection des captages (70% ne sont pas protégés). Un lien très net peut être établi entre l'insuffisance de la qualité des eaux et les pratiques d'agriculture intensive.

2002 : Rapport de la Cour des Comptes : La préservation de la ressource en eau face aux pollutions d'origine agricole : le cas de la Bretagne. « La dégradation des eaux bretonnes (...) est le produit de 30 années d'un modèle de développement agricole dont les déséquilibres et les risques sont connus depuis longtemps » (p 166). Epingle le poids des filières sur les éleveurs et « la responsabilité du système agro-alimentaire » (p 8).

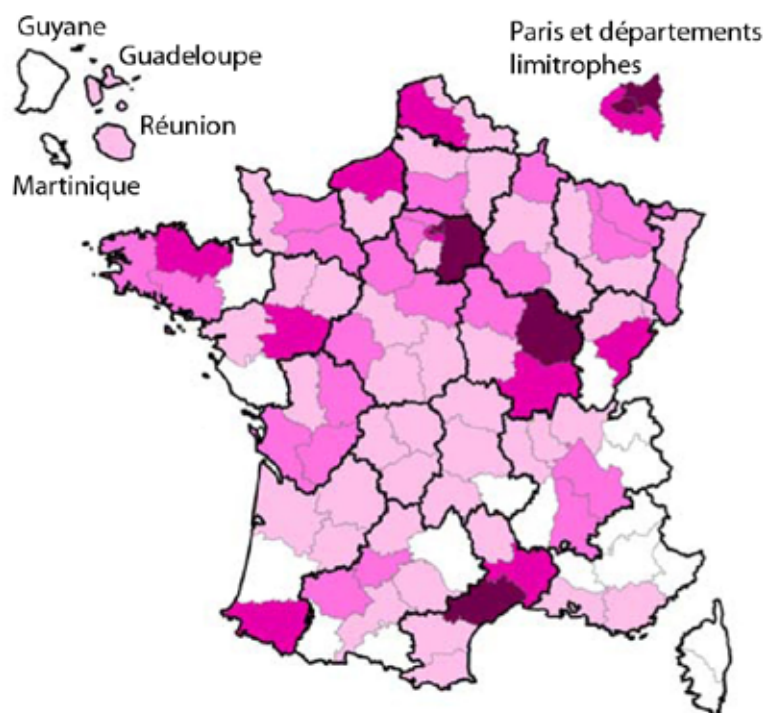
2003 : Rapport du sénateur Miquel : « La dégradation de la qualité de la ressource est quasi générale. » (p185). « L'agriculture est bien à l'origine de la plupart des pollutions aujourd'hui. La reconquête de la qualité de l'eau se fera avec les agriculteurs et grâce à eux, ou ne se fera pas. » (p 183). « L'agriculture n'a pas fait sa révolution environnementale. Les mesures doivent être prises afin d'assurer une mobilisation urgente et massive de la profession agricole » (p 187).

2004 : Rapport annuel de la Cour des Comptes : « La contamination des eaux par les produits phytosanitaires étant la conséquence directe des pratiques culturales, l'engagement financier des agences ne produira de résultats tangibles que s'il est relayé par une inflexion de la politique agricole et par une action réglementaire plus soutenue de la part de l'Etat ».

2005 : 3ème rapport Lefeuvre : à l'échelle du territoire, et pour les cours d'eau, un quart seulement des masses d'eau pourront atteindre le bon état écologique en 2015 (objectif DCE), notamment en raison des nitrates et des pesticides. Par ailleurs, les teneurs en substances dangereuses ne sont pas prises en compte pour évaluer la qualité des eaux.






2010 : Rapport de la Cour des comptes: les pollutions liées aux nitrates et aux phytosanitaires sont le résultat de « l'insuffisante volonté de l'Etat de remettre en cause des pratiques agricoles marquées par l'encouragement au productivisme et le choix d'une agriculture intensive » (p 621). « La Cour estime que la volonté de l'Etat d'atteindre les objectifs de la directive-cadre sur l'eau (DCE) doit se manifester de façon plus crédible et plus forte. Cela implique surtout que l'Etat adopte une politique plus volontariste pour atteindre l'objectif de réduction des pollutions diffuses d'origine agricole.» (p 636).

Situation B1 + B2 - Population alimentée par de l'eau non conforme aux limites de qualité pour les pesticides en 2008



POPULATION

NOMBRE DE DÉPARTMENTS

	0	(19)
	[1- 25 000 [(43)
	[25 000 - 75 000 [(23)
	[75 000 - 200 000 [(10)
	> = 200 000	(5)

B1 : teneurs en pesticides supérieures à 0,1 µg/l, pas de restriction d'utilisation de l'eau.

B2 : présence de pesticides en concentrations élevées pendant plus de 30 jours par an avec restriction d'utilisation de l'eau

Sources : Ministère chargé de la santé - DDASS - SISE-Eaux

PROTOCOLE ET MÉTHODOLOGIE DE LA CAMPAGNE D'ANALYSES

Effectués par une chargée de mission du WWF-France, les prélèvements ont eu lieu directement au robinet du consommateur (particuliers, hôtels, restaurants), et non à l'usine de production. La méthodologie appliquée est celle fournie par le laboratoire de référence qui a fait les analyses : Institut Pasteur de Lille (IPL), l'un des trois laboratoires privés actifs dans le secteur de l'analyse en France. Par point de prélèvement, deux analyses parallèles dans deux laboratoires différents du groupe IPL ont été conduites. Les valeurs obtenues sont généralement du même ordre, avec néanmoins quelques divergences non significatives.

Choix de la période et des lieux de prélèvements

La première campagne s'est déroulée durant l'été 2009, c'est-à-dire en période d'étiage, période peu propice pour la recherche de certains paramètres, notamment les pesticides agricoles, car éloignée des périodes de pulvérisation. Quarante-et-une villes de moyenne importance (> à 5 000 équivalent habitant), ainsi que quelques grandes villes marquées par des événements particuliers (Lyon et les PCB), ont été retenues dans chaque région de France, afin d'obtenir une représentativité nationale.

Une seconde campagne a eu lieu en juin 2010 afin de compléter les premiers résultats en dehors des périodes d'étiage, au moment du traitement phytosanitaire ou en fin de celui-ci et sur dix communes rurales à risque avéré sur le paramètre « pesticides ».

Choix des molécules

Les analyses ont porté sur les polluants domestiques, industriels et agricoles, en lien avec les substances prioritaires mentionnées aux directives DCE et REACH et les molécules médicamenteuses et résiduelles des traitements de potabilisation, qui ne sont pas recherchées habituellement en routine dans les contrôles des agences régionales de santé (ARS ex DDASS). Au total, 179 molécules ont été recherchées dans la première campagne et 125 dans la seconde. Vu le coût prohibitif d'une analyse pour l'ensemble de ces molécules, peu d'échantillons ont pu être analysés et l'éventail a été réduit la seconde année.

Pour 2009, il s'agit des micropolluants métalliques, des substances azotées ou phosphorées, un composé benzénique, des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) des polychlorobiphényles (PCB) des polybromobiphényles (PBDE), le bisphénol A (dérivé phénolique) des détergents non ioniques, des acides et des esters organiques des composés pharmaceutiques et une large gamme de pesticides, dont des pesticides aryloxyacides, des carbamates, des organochlorés, des organophosphorés, des triazines et leurs métabolites, des amides, des urées substituées des triazoles et d'autres pesticides dont le glyphosate et son métabolite, l'AMPA.

En 2010, sur les 125 substances recherchées, 122 étaient des pesticides.

Matériel et méthodes

A chaque point, 15 litres d'eau (10 bouteilles de 1,5 l) ont été prélevés. Dès le prélèvement (ou l'achat pour les eaux embouteillées), les échantillons ont été placés au frais (température de 5 +/- 3 °C) et transférés aux deux laboratoires (IPL de Maxéville et de Lille) en charge des analyses dans les 24 heures suivant l'échantillonnage. Un contrôle systématique des conditions et délais d'acheminement et de la température des échantillons a été réalisé à réception dans chacun des laboratoires. Les flacons utilisés sont à usage unique et les lots de flaconnage font l'objet de contrôles systématiques à réceptions de chaque nouveau lot permettant de s'assurer de l'absence de contamination. Le flaconnage et les conditions de stabilisation mis en œuvre par IPL respectent strictement le référentiel normatif NF EN ISO 5667-3 (Lignes directrices pour la conservation et la manipulation des échantillons) et les préconisations du Cofrac (Doc 1006).

Limites de quantification

Les résultats fournis par le laboratoire font apparaître les limites de quantification (LQ). Pour les pesticides, par exemple, ces valeurs sont comprises entre 0,005 et 0,1 µg/l. La limite de quantification correspond à la plus petite concentration déterminée avec une exactitude et une précision acceptables, c'est-à-dire avec un coefficient de variation déterminé. En deçà de cette limite, la substance peut être détectée, mais sa concentration n'est pas quantifiable d'une manière fiable.

Les limites de quantification sont donc variables selon les substances, mais aussi selon les procédés d'extraction, les méthodes analytiques et le laboratoire. Une homogénéisation des protocoles est souhaitable, ainsi que le développement des phases d'extraction et d'analyse pour une juste évaluation des risques.

Dans les eaux de surface, les substances polluantes sont multiples, et il n'existe pas de lien entre les limites de quantification (données pour un seul composé), et les normes admissibles, soit par exemple 0,5µg/l pour les pesticides dans l'eau (5 molécules à la LQ de 0,1µg/l suffisent pour atteindre cette concentration). L'évolution du concept des « normes de qualité environnementale » devrait tenir compte du cumul des substances et des perfectionnements analytiques.

Des tests à blanc pour valider les mesures

Afin d'assurer la validité des mesures et pour éviter les artefacts ou erreurs dus au matériel ou au protocole, un essai « blanc » (test de témoins négatif et positif) a été mis en œuvre. Le témoin négatif a été préparé avec l'eau ultra-pure de laboratoire (MilliQ, Millipore) et le témoin positif était constitué d'une solution contenant des polluants majeurs à des concentrations proches de la valeur moyenne des normes autorisées par la législation européenne soit 5 µg/L (à l'exception des nitrates pour lesquels la valeur seuil acceptable est de 50mg/L). Ce niveau de concentration a été respecté, dans la mesure du possible, compte tenu de l'hydrophobicité, du conditionnement et de la formulation commerciale des substances. L'eau polluée artificiellement contenait des résidus médicamenteux, des pesticides persistants, des PCB, des hydrocarbures, un herbicide couramment utilisé et de l'engrais chimique.

Les échantillons des témoins positifs et négatifs ont été envoyés anonymement aux laboratoires d'analyse dans des conditions identiques à celles de l'échantillonnage des eaux du robinet. La composition de l'eau artificiellement polluée est détaillée dans le tableau ci-dessous.

Résumé du protocole de préparation de l'eau artificiellement « polluée ».

	Concentration des substances originales µg/L	Appellation commerciale et observations
paracétamol	5	doliprane
ibuprofène	5	ibuprofène (excipient difficile à dissoudre)
éthynylestradiol	0,33	1/2 pilule miniphase (excipient bleu difficile à dissoudre)
aroclor1242 + aroclor1254 + aroclor1260	3	mélange de PCB type pyralène en solution dans du cyclohexane. Pureté analytique
Σ16HAP	1	mélange des 16 HAP prioritaires en solution chloroformique. Pureté analytique
DDE	7,5	Pesée de composés sans assurance de pureté analytique. Solution mère dans un tiers solvant : hexane
DDD	13,5	
DDT	13	
glyphosate	4,5	round-up
ammononitrate	14,9	granulés d'engrais chimique

La préparation de l'eau artificiellement polluée a été réalisée en 3 phases. Toutes les dilutions sont réalisées dans de l'eau ultra-pure.

1) préparation de solutions concentrées, le facteur de concentration allant de 106 à 103 en fonction des conditionnements commerciaux. Les molécules peu hydrosolubles, ont été préalablement dissoutes dans un tiers solvant, hexane ou chloroforme.

2) dilution 1000 fois et mélange des substances. Cette solution-mère est mise sous agitation à l'obscurité pendant 72 heures.

3) dilution 1000 fois pour obtenir une solution finale à une concentration avoisinant 5 µg/L, mais qui a dû être adaptée en fonction des substances de leur nature et des quantités disponibles.

Sur les 16 HAP prioritaires potentiellement présents dans le mélange, 11 ont été recherchés, et 10 ont été détectés. Seuls les 7 PCB indicateurs (PCB28 ; 52 ;101 ;118 ;138 ;153 ;180) ont été mesurés. Ils représentent environ 24,5% de la totalité des congénères présents dans les mélanges commerciaux utilisés (aroclor¹⁸).

La solution préparée avait donc une concentration de 0,74 µg/L de PCB dosés.

18. Les aroclors sont des mélanges commerciaux de PCBs (Etats-Unis), ils sont identifiés par un code à 4 chiffres. Les deux premiers correspondent aux 12 atomes de carbone que possèdent les PCBs et les deux derniers au pourcentage en masse de chlore dans le mélange. Des mélanges de PCBs ont été commercialisés en France sous l'appellation "pyralènes" ou "phenochlors".

Test positif de l'analyse de l'eau

	L.Q. (unité)	Labo 1	Labo 2	concentration originale	% rendement
Nitrates	0,5 mg/l	nd	0,6	0,0149	-
test eau ultra pure*		nd	0,6	0	
Chloroforme	1 µg/l	3	nd	pas précisé	-
<i>Hydrocarbures aromatiques polycycliques HAP</i>					
Benzo (b)					
fluoranthène (3,4)	0,01 µg/l	0,1	0,13		
Benzo (k)					
fluoranthène (11,12)	0,01 µg/l	0,09	0,12		
Benzo (g,h,i)					
pérylène (1,12)	0,01 µg/l	0,07	0,11		
Indéno (1,2,3-c,d)					
pyrène	0,01 µg/l	0,06	0,12		
Fluoranthène	0,01 µg/l	0,11	0,14		
Benzo (a) pyrène					
(3,4)	0,01 µg/l	0,06	0,13		
anthracène	0,01 µg/l	0,07	0,13		
Chrysène	0,01 µg/l	0,09	0,11		
Naphtalène	0,05 µg/l	nd	nd		
Phénanthrène	0,01 µg/l	0,09	0,14		
Pyrène	0,01 µg/l	0,12	0,15		
ΣHAP		0,86	1,28	0,85	126%
DDD-4,4'	0,005 µg/l	1,9	2	13,5	14%
DDE-4,4'	0,005 µg/l	1,2	1,1	7,5	15%
DDT-4,4'	0,01 µg/l	2	3,2	13	20%
Propiconazole	0,05 µg/l	nd	0,06		-
Glyphosate	0,1 µg/l	3,3	4	4,5	81%
<i>Polychlorobiphényles</i>					
PCB 28	0,005 µg/l	0,088	0,075		
PCB 52	0,01 µg/l	0,048	0,036		
PCB 101	0,005 µg/l	0,068	0,055		
PCB 118	0,005 µg/l	0,037	0,014		
PCB 138	0,005 µg/l	0,079	0,086		
PCB 153	0,005 µg/l	0,047	0,032		
PCB 180	0,005 µg/l	0,039	0,021		
ΣPCB		0,406	0,319	0,74	49%
Ibuprofène	0,05 µg/l	4,6	3,3	5	79%
Paracétamol	0,01 µg/l	4,2	3,7	5	79%

Aucune des substances recherchées n'a été retrouvée dans l'eau ultra-pure (témoin négatif) qui a servi également à la préparation des solutions, à l'exception d'une trace de nitrates détectée par l'un des deux laboratoires, à une concentration proche de la limite de quantification. Dans l'eau artificiellement polluée, le taux de nitrates était très inférieur à cette limite et en toute logique, ils n'ont pas présenté des concentrations significatives.

Les taux de recouvrement des molécules lipophiles HAP, PCB et DDT sont respectivement 126% ; 49% et (14-20%). Parmi ces composés, certains sont plus polaires (HAP) d'autres très apolaires (PCB). Ainsi, la plus grande solubilité dans l'eau des HAP explique un taux de recouvrement élevé (voire >100%), compte tenu d'une surestimation du laboratoire n°2. Les taux de récupération des DDT et des PCB sont assez conformes à ce que l'on peut attendre pour ces substances hydrophobes.

L'œstrogène témoin, le 17α-éthynylestradiol, n'a pas été recherché par les laboratoires, c'est le 17β-estradiol qui a fait l'objet de l'analyse, d'où son absence dans les fichiers de résultats. La présence du fongicide propiconazole a été révélée par l'un des deux laboratoires à une concentration proche de la limite de détection. Il n'est pas exclu que cette substance soit utilisée dans les préparations industrielles (fertilisant ou herbicide) en tant qu'agent de protection. Le chloroforme a été utilisé comme tiers solvant des HAP, il semble en rester une trace pour l'un des laboratoires.

Enfin 80% des composés hydrosolubles (glyphosate ; paracétamol et ibuprofène) sont retrouvés par les deux laboratoires, ce qui est performant, étant données les grandes dilutions des préparations d'origine.

Pour conclure, en dépit de l'absence de répliqués, des pourcentages d'imprécision liés aux grandes dilutions et du grand nombre de substances utilisées pour l'élaboration de l'eau artificiellement polluée, on peut estimer que ce test positif est satisfaisant quant à la fiabilité des mesures.

RÉSULTATS DES DEUX CAMPAGNES D'ANALYSES

PREMIÈRE CAMPAGNE (AOÛT-SEPTEMBRE 2009)

L'eau du robinet

Résultats de l'analyse

Sur 179 molécules recherchées, 19 ont été détectées (à des concentrations individuelles inférieures aux normes légales actuelles). Toutes les eaux urbaines testées présentent une concentration détectable en au moins 1 substance analysée (Mulhouse, Haudiomont et Saint-Cyprien plage). On en détecte jusqu'à 8 dans les villes les plus impactées (Marignane, Villefranche-sur-Saône).

Substances détectées en fin de la période estivale 2009 et proportion de sites dans le panel de villes sélectionnées dans lesquels au moins une substance a été détectée à une concentration égale ou supérieure à la limite de quantification

41 villes	Nombre de villes impactées		%age de villes impactées		moyenne
	Labo 1	Labo 2	Labo 1	Labo 2	
Aluminium	24	20	59%	49%	54%
Antimoine	1	1	2%	2%	2%
Plomb	7	9	17%	22%	20%
Nitrates	37	38	90%	93%	91%
Bromoforme	19	15	46%	37%	41%
Chloroforme	19	17	46%	41%	44%
Dibromochlorométhane	28	25	68%	61%	65%
Dichlorobromométhane	24	24	59%	59%	59%
Benzo (b) fluoranthène (3,4)	0	1	0%	2%	1%
Fluoranthène	5	6	12%	15%	13%
Chrysène	0	2	0%	5%	2%
Phénanthrène	2	7	5%	17%	11%
Pyrène	2	0	5%	0%	2%
Atrazine	1	3	2%	7%	5%
Atrazine déséthyl	7	7	17%	17%	17%
Atrazine-2 hydroxy	0	1	0%	2%	1%
Oxadixyl	1	0	2%	0%	1%
Bisphénol A	0	1	0%	2%	1%
Acide perfluorooctanoïque	1	1	2%	2%	2%

Plus de 90% des eaux de villes testées présentent des teneurs quantifiables en nitrates. Sur 41 sites 12 ont une concentration supérieure à 20 mg/l, la limite acceptable étant fixée à 50 mg/l en Europe.

40 à 65% (selon les molécules) contiennent des résidus chlorés ou bromés de sous-produits de désinfection, alors que plus de 50% sont contaminés par de l'aluminium qui pourrait provenir en partie des traitements de l'eau avant distribution. Des taux d'aluminium sont élevés dans les DOM, en Bretagne, à Marmande, Montluçon, Limoges, La Grande Motte, Decazeville, Ajaccio et Evian et dans une moindre mesure à Paris.

Les échantillons de Bretagne, des DOM, d'Avranches, de Marmande et de Donges en Loire Atlantique, ont manifestement des résidus de traitements organiques. Les sels d'aluminium (sulfate d'aluminium, sels d'aluminium prépolymérisés) sont en effet utilisés lors du traitement des eaux comme

réactifs chimiques dans l'étape de coagulation (circulaire du 28 mars 2000). Selon une enquête réalisée par l'AFSSA en 2001, 3 865 719 personnes (soit près du quart de la population concernée) sont potentiellement exposées à des teneurs en aluminium dans l'eau distribuée supérieures à la référence de qualité et 5% (environ 805 000 personnes) à des teneurs en aluminium dans l'eau qui peuvent dépasser 0,5 mg/L. Cependant, la principale voie d'exposition reconnue est l'ingestion d'aliments, qui constitue 95% des apports quotidiens. La quantité d'aluminium apportée par l'eau de distribution représente moins d'un dixième des apports et celle de l'air moins d'un centième.

Au moins une molécule d'hydrocarbure aromatique polycyclique (HAP) est détectée dans plus de 20% des eaux échantillonnées. La carcinogénicité des HAP est avérée pour certains (benzo(a)pyrène) et suspectée pour d'autres. On leur attribue comme à d'autres polluants organiques (PCB, PBDE, furannes et dioxines) des facteurs d'équivalent toxiques (Toxic Equivalent Factors, TEF) permettant de calculer, sur la base de leur concentration, des équivalents toxiques (Toxic Equivalent Quantity, TEQ). Outre le fait que leur présence, même à des concentrations très faibles, est dommageable pour la santé, nous avons relevé dans l'échantillon de Fumel (Lot-et-Garonne) un TEQ de 3,42 ng¹⁹ /l pour l'un des deux laboratoires. Il semble ne pas encore exister de normes pour l'eau de boisson.

La présence d'atrazine et/ou de ses métabolites, notamment l'atrazine déséthyl, est révélée dans 20% des cas. Alors même que ce pesticide est interdit depuis 2003 et considéré comme non rémanent.

¹⁹ng = nanogramme. 1 ng = 10⁻¹² kg

L'oxadixyl, l'acide perfluorooctanoïque et le bisphénol A, perturbateur endocrinien avéré, sont présents en quantité détectable par au moins l'un des laboratoires dans un seul échantillon.

Au total, sans tenir compte des niveaux de concentration, sur 41 sites 14 présentent au moins 6 micropolluants détectés par l'un des laboratoires, à savoir dans un ordre décroissant les villes de Villefranche-sur-Saône, Marignane, Revin, Plouéan, Marmande Paris, Lorient, Fumel, Evian, Donges, Decazeville, Mende, Besançon et Saint Brieuc. A l'opposé, dans l'eau des villes de St Cyprien plage, Haudiomont et Mulhouse, une seule molécule a été retrouvée par l'un ou l'autre des deux laboratoires.

Le cumul de ces molécules pourrait s'avérer préoccupant comme l'addition dans un même échantillon de nitrates et de triazines. C'est le cas dans les prélèvements d'eau fait en Haute Normandie, Rosny sur Seine, Villefranche-sur-Saône et Amiens. Les nitrates sont très présents dans l'eau des villes de Bretagne, du Centre, d'Ile de France, de Haute-Normandie et de Poitou-Charentes.

Nombre de molécules détectées dans chaque ville échantillonnée

Régions	Départements-Villes	Labo 1	Labo 2
DOM	Guadeloupe	4	4
	Guyane	4	4
	Martinique	3	4
Alsace	Haut Rhin - Mulhouse	2	1
Aquitaine	Lot-et-Garonne - Marmande	7	6
	Lot-et-Garonne - Fumel	5	7
Auvergne	Allier - Montluçon	2	2
	Haute-Loire - Brioude	4	4
Basse- Normandie	Calvados - St Germain de Livet	2	3
	Manche - Avranches	5	5
Bourgogne	Côte d'Or - Dijon	4	4
Bretagne	Finistère - Plouéan	7	6
	Morbihan - Lorient	6	6
	Côtes d'Armor - St Brieuc	6	5
Centre	Eure et Loir - Châteaudun	4	2
	Cher - Bourges	4	5
Champagne Ardenne	Aube - Celles-sur-Ources	4	3
	Ardenne - Revin	7	6
Corse	Corse - Ajaccio	2	2
Franche- Comté	Doubs - Besançon	5	6
Haute Normandie	Seine-Maritime - Radicatel	3	5
	Eure - Evreux	4	5
Ile de France	Yvelines - Rosny-sur-Seine	4	5
	Paris	6	6
Languedoc- Roussillon	Lozère - Mende	5	6
	Hérault - La grande Motte	4	2
	Pyrénées Orientales - St Cyprien Plage	1	1
Limousin	Haute-Vienne - Limoges	5	5
Lorraine	Meuse - Haudiomont	1	1
	Vosges - Vittel	3	3
Midi- Pyrénées	Aveyron - Decazeville	5	6
Nord	Nord - Lille	4	5
PACA	Alpes Maritimes - Grasse	4	3
	Var - La Seyne-sur-mer	5	5
	Bouches du Rhône - Marignane	8	5
Pays de la Loire	Loire Atlantique - Donges	5	6
Picardie	Somme - Amiens	3	3
Poitou-Charentes	Deux-Sèvres - Niort	4	4
Rhône-Alpes	Rhône - Lyon	4	4
	Haute Savoie - Evian	6	5
	Rhône - Villefranche-sur-Saône	7	8

Concentration des principales familles de micropolluants détectées et équivalents toxiques des HAP.

Des couleurs sont attribuées aux valeurs égales ou supérieures à 20 µg/L pour l'aluminium, et les sous-produits de traitements ; 20 mg/l pour les nitrates ; 0,02 µg/l pour les triazines et 0,05 µg/l pour les HAP. nd= non détecté

Région	Département-Ville Normes ou * valeur guide OMS2004	Aluminium µg/l		Σ sous produits de traitement µg/l		Nitrates mg/l		Σ Triazines µg/l		Σ HAP détectés µg/L		TEQ HAP ng/l	
		200 µg/l	200 µg/l	50 mg/l	50 mg/l	0,1µg/l	0,1µg/l	700µg/l*	700µg/l*	0,2 µg/l	0,2 µg/l	Labo 1	Labo 2
		Labo 1	Labo 2	Labo 1	Labo 2	Labo 1	Labo 2	Labo 1	Labo 2	Labo 1	Labo 2	Labo 1	Labo 2
DOM	Guadeloupe	100	96	22,8	30,8	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Guyane	51	44	21,7	27,9	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Martinique	82	79	63,7	49,1	nd	0,6	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Alsace	Haut Rhin - Mulhouse	5	nd	nd	nd	15	15	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Aquitaine	Lot et Garonne - Marmande	77	79	29,3	32,1	1,2	1,5	nd	nd	0,01	nd	0,0	nd
	Lot et Garonne - Fumel	nd	nd	2	1,7	12	13	nd	nd	0,28	0,45	1,5	3,42
Auvergne	Allier - Montluçon	41	30	nd	nd	3,4	3,5	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Haute-Loire - Brioude	nd	nd	3,6	3,9	1	1,5	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Basse-Normandie	Calvados - St Germain de Livet	nd	nd	nd	nd	12	11	0,05	0,04	nd	nd	nd	nd
	Manche - Avranches	13	9	25,6	21,7	34	33	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Bourgogne	Côte d'Or - Dijon	nd	nd	18	14,8	8,2	7,5	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Bretagne	Finistère - Plouénan	41	35	43	39,8	26	26	0,02	nd	nd	nd	nd	nd
	Morbihan - Lorient	42	38	52	47,9	25	22	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Côtes d'Armor - St Brieuc	37	31	38,6	26	36	34	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Centre	Eure et Loir - Châteaudun	nd	nd	5,2	nd	33	30	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Cher - Bourges	nd	nd	nd	nd	35	31	0,03	0,02	0,03	0,02	0,3	0,11
Champagne Ardenne	Aube - Celles sur Ources	nd	nd	11,2	5,7	8,1	7,6	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Ardenne - Revin	nd	nd	23,4	18,6	0,6	2,1	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Corse	Corse - Ajaccio	91	88	nd	nd	2,2	2,7	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Franche- Comté	Doubs - Besançon	8	9	7,3	7	15	14	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Haute Normandie	Seine-Maritime - Radicatel	nd	nd	8	2,9	31	31	nd	0,04	nd	nd	nd	nd
	Eure - Evreux	nd	nd	nd	nd	36	35	0,02	0,02	0,06	0,04	0,4	0,31
Ile de France	Yvelines - Rosny-sur- Seine	nd	nd	7,7	9,6	46	42	0,02	0,04	nd	nd	nd	nd
	Paris	21	22	8,7	7,6	21	19	nd	nd	0,01	0,02	0,1	0,02
Languedoc - Roussillon	Lozère - Mende	5	nd	5,3	5,4	4,3	5,9	nd	nd	nd	0,02	nd	0,11
	Hérault - La grande Motte	98	85	11	nd	5,7	6,8	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Pyrénées Orientales - St Cyprien Plage	nd	nd	nd	nd	10	11	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Limousin	Haute-Vienne - Limoges	30	26	13,5	14,2	2,4	2,5	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Lorraine	Meuse - Haudiomont	nd	nd	nd	nd	0,9	1,5	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Vosges - Vittel	nd	nd	6,3	5,7	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Midi- Pyrénées	Aveyron - Decazeville	36	30	16,5	14,9	1,7	3,5	nd	nd	nd	0,02	nd	0,2
Nord	Nord - Lille	10	9	12	3,4	8,5	9,9	nd	nd	nd	nd	nd	nd
PACA	Alpes Maritimes - Grasse	nd	nd	4,4	4,5	1,7	1,9	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Bouches du Rhône - Marignane	6	nd	11,1	11,7	1,3	2,2	nd	nd	0,02	nd	0,1	nd
	Var - La Seyne-sur- mer	10	8	13	16,2	0,7	0,8	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Pays de Loire	Loire Atlantique - Donges	8	5	40,8	30,8	1,2	2,3	nd	0,07	nd	nd	nd	nd
Picardie	Somme - Amiens	nd	nd	nd	nd	19	20	0,02	0,02	nd	nd	nd	nd
Poitou- Charentes	Deux-Sèvres - Niort	nd	nd	17,8	12,2	30	33	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Rhône- Alpes	Rhône - Lyon	6	nd	12	8,6	3,7	4,1	nd	nd	nd	0,01	nd	0,01
	Haute Savoie - Evian	28	24	13,9	11,5	3	2,3	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Rhône - Villefranche- sur-Saône	22	19	12	10,4	25	25	0,04	0,04	nd	0,02	nd	0,11

Conclusion

Cette enquête montre que les eaux du robinet testées à la fin de l'été, période non particulièrement impactée par les intrants agricoles (engrais et phytosanitaires) sont de bonne qualité chimique en fonction des normes en vigueur. Il faut néanmoins rappeler que ces normes s'appliquent à des substances considérées individuellement, mais ne prennent pas en compte les interactions des contaminants multiples, ni la durée d'exposition. Il est à noter également que la contamination par l'eau du robinet s'ajoute à celle issue de la chaîne alimentaire et à la pollution atmosphérique. D'autre part, des manifestations toxiques comme la perturbation endocrinienne peuvent se révéler après une bioaccumulation à long terme des substances chimiques.

Les eaux embouteillées

Sur 15 sites (eaux minérales et eaux de source confondues), deux eaux embouteillées ne contiennent aucune des molécules recherchées, dans les limites de quantification. Il s'agit de 2 eaux régionales : Plancoët en Bretagne et Matouba en Guadeloupe.

4 micropolluants sont présents à l'état de traces ou à des concentrations quantifiables. Ainsi, sur 30 analyses (15 sites, 2 laboratoires), les nitrates ont été détectés 27 fois à des concentrations allant de 1,1 à 8 mg/L (Volvic) ; l'aluminium 5 fois dans les eaux Volvic ; Evian et Perrier à la concentration de 6 µg/L pour l'un des deux laboratoires, et surtout Saint-Yorre ou la teneur 20–18 µg/L la classe au niveau de certaines eaux du robinet traitées. On trouve également des traces d'antimoine et de plomb (1 µg/g) qui sont relevées par un seul des deux laboratoires dans les eaux d'Evian pour l'antimoine et Vittel et Saint-Yorre pour le plomb.

Résultats de l'analyse

La nature de la bouteille (plastique vs verre) réalisées pour les eaux d'Evian et de Vittel n'influe pas sur le profil de contamination, notamment en ce qui concerne les nitrates pour lesquels la concentration avoisine 4 mg/L dans tous les cas. Il est à noter que le bisphénol A et les phtalates sont absents, dans la limite des seuils de quantification, dans les eaux conditionnées dans des bouteilles en plastique. En revanche, la comparaison eaux minérales vs eaux de source ou eaux de marque commerciale montre que ces dernières ont des concentrations globalement inférieures en nitrates. Eaux minérales : moyenne : 4,5 mg/L, max : 8 mg/L ; eaux « de source » : moyenne : 1,9 mg/L, max : 3,4 mg/L. Rappelons néanmoins que dans les eaux du robinet testées la moyenne des concentrations des eaux contaminées par les nitrates est 13,8 mg/L pour une valeur maximale de 46 mg/L.

Les eaux minérales naturelles proviennent d'une ressource profonde, microbiologiquement saine et présentent une composition minérale constante (AFSSA, 2008²⁰). Elles doivent être commercialisées sans traitement de désinfection microbiologique. La détection de traces d'aluminium dans l'eau minérale de Volvic et d'Evian pourrait être due à une caractéristique géologique locale, mais les teneurs élevées en aluminium dans l'eau Saint-Yorre semblent être la conséquence d'un traitement. Néanmoins, l'AFSSA précise que les eaux minérales « sont désormais soumises aux mêmes limites de concentration que l'eau du robinet pour une dizaine de substances toxiques (fluor, arsenic, nitrates, métaux lourds...). Afin de respecter ces limites, une liste de traitements a été autorisée. »...

A noter que les eaux de source sont microbiologiquement saines, et doivent être également commercialisées sans traitement de désinfection.

20. Lignes directrices pour l'évaluation des eaux minérales naturelles au regard de la sécurité sanitaire. AFSSA, mai 2008.

Résumé des résultats d'analyse des eaux embouteillées. nd= non détecté

LQ		Labo	Aluminium 5 µg/l	Antimoine 1 µg/l	Plomb 1 µg/l	Nitrates 0,5 mg/l
eaux minérales	Vittel	Labo 1	nd	nd	nd	3,7
	(plastique)	Labo 2	nd	nd	1	4,4
	Vittel	Labo 1	nd	nd	nd	3,7
	(verre)	Labo 2	nd	nd	nd	4,1
	Contrex	Labo 1	nd	nd	nd	2,3
		Labo 2	nd	nd	nd	2,1
	Volvic	Labo 1	6	nd	nd	8
		Labo 2	nd	1	nd	7,9
	Evian	Labo 1	6	nd	nd	4,2
	(plastique)	Labo 2	nd	nd	nd	4,5
	Evian	Labo 1	nd	nd	nd	3,5
	(verre)	Labo 2	nd	nd	nd	3,9
	Plancoët	Labo 1	nd	nd	nd	nd
		Labo 2	nd	nd	nd	nd
	Perrier	Labo 1	6	nd	nd	6,6
		Labo 2	nd	nd	nd	6,5
	Badoit	Labo 1	nd	nd	nd	4,6
		Labo 2	nd	nd	nd	6
	Saint-Yorre	Labo 1	20	nd	nd	2,6
		Labo 2	18	nd	1	2,6
Matouba	Labo 1	nd	nd	nd	nd	
	Labo 2	nd	nd	nd	nd	
eaux de source	Cristaline	Labo 1	nd	nd	nd	1,5
	(Nord)	Labo 2	nd	nd	nd	1,9
	Cristalline	Labo 1	nd	nd	nd	nd
	(Var)	Labo 2	nd	nd	nd	1,1
	Carrefour	Labo 1	nd	nd	nd	nd
		Labo 2	nd	nd	nd	1,2
	Leclerc	Labo 1	nd	nd	nd	nd
		Labo 2	nd	nd	nd	2,7
	Intermarché	Labo 1	nd	nd	nd	1,8
		Labo 2	nd	nd	nd	3,4
	Auchan	Labo 1	nd	nd	nd	1,8
		Labo 2	nd	nd	nd	1,9

Comparaison eau du robinet/eau embouteillée

Pour 3 des sites échantillonnés, les analyses ont été effectuées en même temps dans les eaux minérales commercialisées et l'eau du robinet de l'agglomération correspondante. Il s'agit d'Evian, de Vittel et de Saint-Claude en Guadeloupe. Les eaux de source ont été achetées à Lille et à La Seyne sur mer pour l'eau « cristalline » du Nord et du Var, respectivement et dans la région parisienne pour les eaux de marque de supermarché.

Teneurs en aluminium, nitrates, résidus chlorés et HAP des eaux de ville et des eaux embouteillées, prélevées dans les mêmes villes ou dans des sites voisins.

		Aluminium	Nitrates	Bromoforme	Chloroforme	Dibromochloro-méthane	Dichlorobromo-méthane	Fluoranthène	Phénanthrène
LQ		5 µg/l	0,5 mg/l	1 µg/l	1 µg/l	1 µg/l	1 µg/l	0,01 µg/l	0,01 µg/l
Vosges									
<i>Eaux embouteillées</i>									
Contrex		Labo							
	1	nd	2,3	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	2	nd	2,1	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Vittel (plastique)		Labo							
	1	nd	3,7	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	2	nd	4,4	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Vittel (verre)		Labo							
	1	nd	3,7	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	2	nd	4,1	nd	nd	nd	nd	nd	nd
<i>Eau du robinet</i>		Labo							
Vittel		1	nd	nd	3	nd	2	1,3	nd
	2	nd	nd	2,5	nd	1,6	1,6	nd	nd
Haute Savoie									
<i>Eaux embouteillées</i>									
Evian (plastique)		Labo							
	1	6	4,2	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	2	nd	4,5	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Evian (verre)		Labo							
	1	nd	3,5	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	2	nd	3,9	nd	nd	nd	nd	nd	nd
<i>Eau du robinet</i>		Labo							
Evian		1	28	3	2	3	5	3,9	nd
	2	24	2,3	nd	2,5	3,6	5,4	nd	nd
Guadeloupe									
<i>Eau embouteillée</i>									
Matouba		Labo							
	1	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	2	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
<i>Eau du robinet</i>		Labo							
Saint Claude		1	100	nd	nd	6	8,9	7,9	nd
	2	96	nd	nd	5,8	10	15	nd	nd

19.ng = nanogramme. 1 ng = 10⁻¹² kg

		Aluminium	Nitrates	Bromoforme	Chloroforme	Dibromochloro-méthane	Dichlorobromo-méthane	Fluoranthène	Phénanthrène
	LQ	5 µg/l	0,5 mg/l	1 µg/l	1 µg/l	1 µg/l	1 µg/l	0,01 µg/l	0,01 µg/l
Côtes d'Armor									
<i>Eaux embouteillées</i>									
Plancoët	Labo								
	1	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Labo								
	2	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
<i>Eau du robinet</i>									
St Brieuc	Labo								
	1	37	36	21	1	13	3,6	nd	nd
	Labo								
	2	31	34	13	nd	9,2	3,8	nd	nd
Puy-de-Dôme/Haute Loire									
<i>Eau embouteillée</i>									
Volvic	Labo								
	1	6	8	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Labo								
	2	nd	7,9	nd	nd	nd	nd	nd	nd
<i>Eau du robinet</i>									
Brioude	Labo								
	1	nd	1	nd	2	nd	1,6	nd	nd
	Labo								
	2	nd	1,5	nd	1,8	nd	2,1	nd	nd
Allier									
<i>Eau embouteillée</i>									
Saint-Yorre	Labo								
	1	20	2,6	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Labo								
	2	18	2,6	nd	nd	nd	nd	nd	nd
<i>Eau du robinet</i>									
Montluçon	Labo								
	1	41	3,4	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Labo								
	2	30	3,5	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Nord									
<i>Eau embouteillée</i>									
Cristaline	Labo								
	1	nd	1,5	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Labo								
	2	nd	1,9	nd	nd	nd	nd	nd	nd
<i>Eau du robinet</i>									
Lille	Labo								
	1	10	8,5	9	nd	3	nd	nd	nd
	Labo								
	2	9	9,9	2,3	nd	1,1	nd	nd	nd

		Aluminium	Nitrates	Bromoforme	Chloroforme	Dibromochloro-méthane	Dichlorobromo-méthane	Fluoranthène	Phénanthrène
LQ		5 µg/l	0,5 mg/l	1 µg/l	1 µg/l	1 µg/l	1 µg/l	0,01 µg/l	0,01 µg/l
Var									
<i>Eau embouteillée</i>									
<i>Cristalline</i>									
	Labo 1	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Labo 2	nd	1,1	nd	nd	nd	nd	nd	nd
<i>Eau du robinet</i>									
<i>La Seyne/mer</i>									
	Labo 1	10	0,7	nd	7	2	4	nd	nd
	Labo 2	8	0,8	nd	7	3	6,2	nd	nd
Île de France									
<i>Eaux embouteillées</i>									
<i>Carrefour</i>									
	Labo 1	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Labo 2	nd	1,2	nd	nd	nd	nd	nd	nd
<i>Leclerc</i>									
	Labo 1	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Labo 2	nd	2,7	nd	nd	nd	nd	nd	nd
<i>Intermarché</i>									
	Labo 1	nd	1,8	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Labo 2	nd	3,4	nd	nd	nd	nd	nd	nd
<i>Auchan</i>									
	Labo 1	nd	1,8	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Labo 2	nd	1,9	nd	nd	nd	nd	nd	nd
<i>Eau du robinet</i>									
<i>Paris</i>									
	Labo 1	21	21	3,9	nd	3,6	1,2	0,01	nd
	Labo 2	22	19	2,7	nd	3,2	1,7	nd	0,02

Dans l'eau distribuée à Evian et à Vittel, les teneurs en nitrates sont identiques voire inférieures à celles mesurées dans les eaux minérales de ces mêmes villes. Il en est de même pour les échantillons de l'Allier (St-Yorre vs Montluçon), d'Auvergne (Volvic vs Brioude) et du Var (eau Cristalline vs La Seyne-sur-mer). Les concentrations en aluminium sont très réduites voire indétectables dans les eaux minérales Evian, Plancoët et nulle, donc plus faible de manière considérablement significative dans l'eau Matouba (Guadeloupe), par rapport à l'eau du robinet dans les villes correspondantes. Les eaux de source achetées dans le Nord, le Var et la région parisienne conduisent à un constat de même type mais de moindre importance.

En revanche, la comparaison des niveaux d'aluminium dans les eaux Saint-Yorre (20-18 µg/L) avec celle prélevée à Montluçon (41-30 µg/L) n'est pas convaincante quant à la bonne qualité de cette eau minérale, si elle est établie sur ce critère. En effet, il est probable que cette eau minérale subisse un traitement, ce qui suggère un mauvais état de l'eau naturelle au niveau du captage.

La troisième famille de microcontaminants, présents en quantités significatives dans les eaux de ville, sont les sous-produits chlorés de traitement. Toutes les eaux embouteillées échantillonnées en sont dépourvues. Il en est de même pour les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

D'une manière générale, si des critères doivent être retenus pour estimer la bonne qualité des eaux en bouteille, il pourrait s'agir des concentrations en nitrates et en sous-produits de traitements. Ainsi, les données recueillies démontrent la fréquence de nitrates dans presque toutes les eaux de boisson et la présence d'aluminium dans une eau minérale.

Conclusion

Exceptée l'absence des résidus chlorés dans les eaux embouteillées, leur supériorité qualitative en termes de micropolluants, par rapport aux eaux du robinet échantillonnées n'est pas démontrée dans ce test. Comme dans les eaux du robinet, leurs concentrations en micropolluants sont, bien sûr, inférieures aux normes réglementaires actuelles. Cependant, les données recueillies sont ponctuelles et donnent une image instantanée de l'eau que nous buvons. Elles ne tiennent pas compte des délais de commercialisation et de livraison des eaux embouteillées. La période estivale entraîne, dans certaines régions, une surconsommation de boisson et un turn-over rapide des stocks dans les grandes et petites surfaces. Néanmoins on peut être satisfait de ne pas avoir retrouvé de trace de bisphénol A dans les eaux en bouteille plastique.

Test cartouche filtrante

Une cartouche a été utilisée pour filtrer 15 litres d'une eau du robinet, testée parallèlement dans les mêmes conditions.

Test d'une cartouche filtrante

	Eau du robinet			Eau filtrée (Cartouche)	
	LQ (unités)	Labo 1	Labo 2	Labo 1	Labo 2
<i>Paramètres azotés et phosphorés</i>					
	0,5				
Nitrates	mg/L	36	35	37	37
<i>Hydrocarbure aromatiques polycycliques</i>					
<i>HAP</i>					
	0,01				
Fluoranthène	µg/L	0,04	0,02	<	<
	0,01				
Chrysène	µg/L	<	0,01	<	<
	0,01				
Phénanthrène	µg/L	0,02	0,01	<	<
<i>Pesticides triazines et métabolites</i>					
	0,02				
Atrazine déséthyl	µg/L	0,02	0,02	<	<

L'eau du robinet contenait des nitrates à un taux de 36 mg/L, le passage par la cartouche filtrante n'a pas modifié cette concentration. En revanche les traces d'hydrocarbures et du métabolite de l'atrazine n'ont pas été détectées après utilisation du filtre.

Il est difficile de conclure sur l'efficacité réelle de cette cartouche. Elle semble significative pour les molécules d'HAP et d'atrazine, mais dans la limite des conditions d'analyse. En effet, l'eau du robinet testée est très faiblement contaminée, les valeurs relevées sont très proches de la limite de détection. Une comparaison avec une eau plus fortement impactée serait nécessaire pour assurer sa capacité de rétention des substances potentiellement polluantes. En revanche, cette cartouche n'a pas relargué de molécules supplémentaires dans la gamme des substances recherchées.

Seconde campagne juin 2010

Les échantillonnages d'eau du robinet ont été effectués dans trois communes d'Eure-et-Loir : Favière, Aunay-sous-Crécy et Moriers le 1er et le 3 juin et dans deux communes de Seine-et-Marne, Voulton et Aufferville, le 1er juin. Les prélèvements ont été également réalisés dans cinq autres villes, déjà échantillonnées pendant l'été 2009. Il s'agit de Rosny-sur-Seine (Yvelines) et Evreux (Eure), le 2 juin, de Bourges (Cher), le 3 juin, Villefranche-sur-Saône (Rhône) le 4 juin et Marmande (Lot-et-Garonne) le 7 juin 2010. Nous disposons également des données analytiques de la commune de Moriers pour des échantillons prélevés le 9 juin 2004, le 19 janvier 2010 et le 9 juin 2010 à la demande de la Mairie.

Résultats de l'analyse

Sur les 125 substances recherchées lors de la campagne 2010, 122 sont des pesticides. Parmi ceux-ci, les triazines (produits retirés du marché mais que l'on continue à trouver) sont détectés dans 15 analyses sur 20 (75%). Deux autres molécules biocides, le métolachlor et l'oxadixyl, sont trouvées en concentration supérieure à la limite de quantification dans un seul échantillon, Marmande pour l'un et Villefranche-sur-Saône pour l'autre. Les pesticides organochlorés, organophosphorés, amides, urées substitués et triazoles ne sont pas détectés. A ces pesticides, il faut ajouter l'aluminium dans l'eau provenant de Marmande et de Villefranche-sur-Saône, ainsi qu'à Bourges à un niveau moindre, et surtout la présence de nitrates dans tous les échantillons analysés dont les taux peuvent aller au delà des concentrations légalement autorisées dans les eaux de boisson. Dans cette analyse, les échantillons de Favière ne font état que d'un seul type de contaminant, les nitrates, et à une concentration faible au regard des autres données d'Eure-et-Loir. A l'opposé, un des deux laboratoires détecte un maximum de 6 molécules dans l'eau prélevée à Villefranche-sur-Saône, bien qu'à des concentrations toujours inférieures aux normes.

Comme première information, on relève que tous les échantillons contiennent des nitrates. Deux communes sur les trois échantillonnées en Eure-et-Loir ont des teneurs supérieures aux 50 mg/L autorisés dans la réglementation européenne. Il en est de même en Seine-et-Marne où l'eau d'Aufferville dépasse de plus de 35% les teneurs légalement autorisées pour les eaux de boisson. Les eaux de Rosny-sur-Seine, d'Evreux et de Bourges ont des concentrations en nitrates supérieures à 30 mg/L, ce qui n'est pas négligeable, alors que les teneurs les plus faibles sont celles de Marmande et Favière, 12 et 5,5 mg/L, respectivement.

L'atrazine et/ou ses métabolites sont présents dans les communes échantillonnées en Seine-et-Marne, dans les Yvelines, dans l'Eure et dans le Cher. On en trouve également dans les échantillons de deux sur les trois villes d'Eure-et-Loir, Moriers et Aunay-sous-Crécy.

Les concentrations en triazines, l'atrazine et ses deux métabolites - atrazine déséthyl et atrazine-déisopropyl déséthyl - dépassent les normes autorisées par l'union européenne (0,1 µg/L) dans les deux échantillons de Seine-et-Marne et dans ceux de Moriers en Eure-et-Loir. La limite est également dépassée, pour l'un des deux laboratoires, à Aunay-sous-Crécy et à Rosny-sur-Seine.

Le métolachlor et l'oxadixyl sont présents dans l'eau de distribution de Marmande pour le premier, et de Villefranche pour le second, les concentrations ne dépassant pas 0,1 µg/L.

La concentration en aluminium est en moyenne 45 µg/L à Marmande et 25 µg/L à Villefranche-sur-Saône. Ces valeurs sont inférieures à la norme européenne de 200 µg/L. Ce métal n'est pas détecté dans les autres échantillons, à l'exception de ceux prélevés à Bourges qui présentent d'assez faibles concentrations [7-8] µg/L.

Récapitulatif des données. Les dépassements de normes sont en couleurs.

	Labo	nb de molécules détectées	Aluminium µg/L	Nitrates mg/L	Σtriazines ²¹ µg/L	Métolachlor µg/L	Oxadixyl µg/L
Limite de quantification			5	0,5	0,02	0,02	0,05
Favière (Eure-et-Loir)	1 2	1	<	12	<	<	<
		1	<	12	<	<	<
Aunay-sous-Crécy (Eure-et-Loir)	1 2	3	<	58	0,1	<	<
		3	<	61	0,12	<	<
Moriers (Eure-et-Loir)	1 2	4	<	54	0,31	<	<
		4	<	55	0,26	<	<
Voulton (Seine-et-Marne)	1 2	4	<	52	0,3	<	<
		4	<	54	0,39	<	<
Aufferville (Seine-et-Marne)	1 2	3	<	67	0,23	<	<
		3	<	70	0,3	<	<
Rosny-sur-Seine (Yvelines)	1 2	2	<	45	0,03	<	<
		4	<	44	0,12	<	<
Evreux (Eure)	1 2	2	<	36	0,03	<	<
		2	<	35	0,04	<	<
Bourges (Cher)	1 2	3	7	35	0,07	<	<
		3	8	36	0,06	<	<
Marmande (Lot et Garonne)	1 2	3	44	5,5	<	0,03	<
		3	47	5,6	<	0,03	<
Villefranche-sur-Saône (Rhône)	1 2	3	24	26	<	<	0,07
		6	26	25	0,1	<	0,06

21. Somme des concentrations en atrazine et de ses 2 métabolites analysés

Comparaison août 2009 / juin 2010

Les principaux changements entre les données de 2009 et de 2010 dans les 5 communes sélectionnées concernent la ville de Marmande d'une part et les teneurs en atrazine plus métabolites, d'autre part (Tableau 3). Dans l'eau de distribution de la commune de Marmande, on relève une diminution des taux d'aluminium et une augmentation des concentrations de nitrates, bien que celles-ci soient très en deçà des normes autorisées et des valeurs annoncées dans les 5 autres communes. De plus, des traces de métolachlor sont détectées en 2010 et ne l'étaient pas en 2009. En ce qui concerne les taux de triazines, ils ont augmenté de manière plus ou moins significative dans tous les sites ré-échantillonnés. Toujours inférieures aux normes en 2009, les concentrations ont faiblement augmenté à Evreux, elles ont doublé à Bourges, mais elles sont conséquentes à Rosny-sur-Seine et à Villefranche-sur-Saône où les valeurs obtenues par le Labo 2 dépassent ou égalent les normes. Enfin les teneurs en oxadixyl restent stables dans l'eau distribuée à Villefranche-sur-Saône.

Résultats des campagnes WWF-France août-sept 2009 et juin 2010 dans 5 communes

	Labo	aluminium		nitrates		triazines		métolachlor		oxadixyl	
		2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Rosny-sur-Seine (Yvelines)	1	<	<	46	45	0,02	0,03	<	<	<	<
	2	<	<	42	44	0,04	0,12	<	<	<	<
Evreux (Eure)	1	<	<	36	36	0,02	0,03	<	<	<	<
	2	<	<	35	35	0,02	0,04	<	<	<	<
Bourges (Cher)	1	<	7	35	35	0,03	0,07	<	<	<	<
	2	<	8	31	36	0,02	0,06	<	<	<	<
Marmande (Lot et Garonne)	1	77	44	1,2	5,5	<	<	<	0,03	<	<
	2	79	47	1,5	5,6	<	<	<	0,03	<	<
Villefranche- sur-Saône (Rhône)	1	22	24	25	26	0,04	<	<	<	0,06	0,07
	2	19	26	25	25	0,04	0,1	<	<	<	0,06

Les analyses de 2009 ont concerné des échantillonnages effectués en fin d'été, c'est à dire après les actions culturelles générant la dispersion des intrants. Les prélèvements de 2010 ont eu lieu au moment du traitement phytosanitaire ou en fin de celui-ci dans les parcelles agricoles avoisinantes.

Dans les 5 communes où la comparaison peut être faite, on note une augmentation du taux de triazines. Il s'agit de 5 villes moyennes, alors que les autres échantillons de 2010 viennent de communes rurales probablement plus exposées et moins bien équipées de système de traitement de l'eau.

Lors de la campagne 2010, il est clair que les teneurs élevées en nitrates sont associées (même corrélées) avec la présence d'atrazine que ce soit en Seine-et-Marne ou en Eure-et-Loir. Cela résulte d'un apport concomitant des deux types d'intrants, fertilisants et pesticides.

La qualité de l'eau à Moriers

La mairie de Moriers en Eure-et-Loir a fait analyser l'eau distribuée dans sa commune en 2004 et en 2010 (Tableau ci-dessous). Ce village a été également échantillonné pendant la campagne du WWF-France. Que ce soit les taux de nitrates ou d'atrazine (molécule mère) les concentrations ont diminué en 6 ans, mais elles restent à des niveaux supérieurs aux normes autorisées pour les nitrates et proches de cette limite pour l'atrazine. En 2010, les métabolites principaux de l'atrazine ont été pris en compte dans les analyses du WWF-France et de la mairie. Néanmoins les résultats divergent, en raison, notamment, de l'atrazine déisopropyl, non détecté dans l'analyse commandée par la mairie, alors que pour celle du WWF-France cette substance dépasse la norme légale de 0,1 µg/L. Il en résulte que les valeurs de juin 2010 vont du simple au double dans ces deux analyses.

L'eau de Moriers, Eure-et-Loir

Demandeur	mairie de Moriers			WWF-France	
	juin-04	janv-10	juin-10	juin-10	juin-10
Nitrates mg/L	61	53	53	54	55
Atrazine µg/L	0,121	0,085	0,08	0,07	0,08
Atrazine déisopropyl µg/L	non mesuré	<0,02	<0,02	0,14	0,1
atrazine déséthyl µg/L	mesuré	0,15	0,078	0,1	0,08
Σtriazines µg/L		0,235	0,158	0,31	0,26

Quoi qu'il en soit, que ce soit à cause des intrants fertilisants ou des pesticides, il est clair que l'eau du circuit de distribution de cette commune agricole est impropre à la consommation selon les normes européennes.

LES ENSEIGNEMENTS RETIRÉS PAR LE WWF-FRANCE

Les analyses montrent qu'après traitement, on se retrouve avec des teneurs en polluants loin d'être négligeables, ce qui permet de dire que les eaux brutes étaient probablement en mauvais état. Ces résultats soulèvent plusieurs questions : quels sont les risques pour la santé liés à l'exposition à de faibles doses de polluants sur le long terme, aux effets « cocktail », aux perturbateurs endocriniens ? Les normes actuelles sont-elles adaptées ? Comment avoir un débat scientifique serein sur l'eau de boisson (robinet / bouteilles), sachant que les normes de potabilité ne sont pas les mêmes ? Au-delà des seules inquiétudes sanitaires, doit-on admettre une dégradation sans fin de la qualité des eaux brutes ?

Exposition aux faibles doses et effets « cocktail »

Quelques études épidémiologiques montrent déjà que l'exposition environnementale à de faibles concentrations peut induire de manière « subtile » des dommages neurologiques, des tumeurs - cancéreuses ou non - ou des perturbations du système endocrinien.

Sous le terme d'exposition, il faut inclure les polluants atmosphériques, alimentaires et ceux contenus dans l'eau du robinet « consommés » par la boisson ou par les douches (ou les bains). Les enfants sont les plus sensibles à cette pollution. L'EPA (Agence environnementale américaine) estime qu'un enfant consomme environ 340 ml d'eau par jour pendant sa première année, 400 ml par jour de 1 à 10 ans et environ 700 ml entre 11 et 19 ans, ces valeurs doivent être adaptées à la masse corporelle (Pohl et Abadin, 2008)²². Un adulte de 60 kg consommerait entre 1,5 et 2 litres d'eau par jour (Levallois, 2008)²³. Des données collectées dans l'étude, il ressort que l'établissement de quantités admissibles, ou tolérables, ne peut se faire sans tenir compte de l'exposition quotidiennement renouvelée pendant de longues périodes. Il ne suffit donc pas de doser les contaminants dans l'eau de boisson, mais d'intégrer les habitudes de consommation de l'individu en fonction de sa classe d'âge.

L'évaluation des effets des contaminants est généralement effectuée sur des modèles animaux ou cellulaires et l'on manque d'études épidémiologiques sur des populations à risque ayant consommé de l'eau pendant plusieurs années. On doit également prendre en compte la notion de contaminations multiples et des risques associés liés aux interactions potentielles des différentes substances. Cette évaluation doit également prendre en considération les notions de traces et d'ultra-traces pour des éléments minéraux dont certains sont essentiels (oligoéléments) et d'autres toxiques sous certaines conditions.

Enfin, la fréquence des sous-produits de désinfection (métabolites) dans l'eau potable suggère la probabilité d'effets délétères sur la santé, notamment par l'induction de risques cumulatifs que l'on connaît peu, au même titre que leur absorption, leur métabolisme et leur excrétion. La désinfection de l'eau au chlore ou à l'ozone génère des sous-produits organohalogénés dont le chloroforme, le bromodichlorométhane, le dibromochlorométhane, le bromoforme et l'acide trichloroacétique, l'acide dichloroacétique et l'acide monochloroacétique. On s'intéresse généralement à la concentration de chacune de ces substances chimiques, mais rarement à leurs interactions pharmacocinétiques potentielles. Le risque cumulatif peut être une potentialisation ou un antagonisme.

Les risques liés aux perturbateurs endocriniens

On connaît les risques de perturbations endocriniennes provoquées par une contamination par l'atrazine, on sait également que les manifestations toxiques peuvent être accrues dans le cas de multi contaminations (effet cocktail) (Hayes et al., 2006). Les risques inhérents aux mélanges de polluants agricoles commencent seulement à être abordés dans la littérature scientifique. Par exemple Massé et Boudène (2010) soulignent les risques thyroïdiens liés entre autres à l'atrazine et au perchlorate. Mais les dommages conjugués de l'atrazine et des nitrates peuvent avoir des conséquences inattendues. Une

22. Pohl, H.R., Abadin, H.G., 2008. Chemical mixtures: Evaluation of risk for child-specific exposures in a multi-stressor environment. *Toxicology and Applied Pharmacology* 233,116 – 125

23. Levallois P., Gingras S., Carona M., Phaneuf D., 2008. Drinking water intake by infants living in rural Quebec (Canada). *Science of the Total Environment*, 397, 82-85.

étude américaine a montré que des concentrations élevées de produits agrochimiques (atrazine + nitrates et aldicarb) dans les eaux de surface en avril-juillet coïncidaient avec un risque plus élevé de malformations congénitales chez les enfants conçus durant cette période de traitement phytosanitaire. Le lien de causalité entre les produits agrochimiques et des malformations congénitales n'est pas encore prouvé, mais cette étude peut fournir des indices intéressants (Winchester et al., 2009). Dès 1999, Porter et al. avaient déjà montré que des mélanges de pesticides même à de faibles concentrations, dispensés quotidiennement dans l'eau de boisson, avaient des effets délétères sur la régulation hormonale et neuronale, sur la fonction immunitaire, voire sur le comportement. Ils estimaient que si les tendances actuelles dans l'utilisation des pesticides continuaient on s'exposait à de sérieux problèmes sanitaires.

Un dispositif réglementaire insuffisant

L'établissement de normes de qualité est directement lié aux avancées de la connaissance et aux capacités des appareils d'analyse. Ces normes sont également très différentes d'un pays à l'autre. C'est notamment le cas pour l'atrazine, herbicide utilisé pendant une quarantaine d'années jusqu'à son interdiction en France en 2002, pour la distribution, et 2003, pour l'utilisation. Néanmoins, l'atrazine reste homologué dans la plupart des pays de l'Union européenne et en Amérique du Nord. L'atrazine et surtout ses produits de dégradation fait partie des polluants persistants. Un programme d'étude sur la persistance et le turnover des polluants a montré que la contamination des eaux souterraines par l'atrazine (AT) et la déséthylatrazine n'a pas diminué, même 5 ans après que leur utilisation dans les traitements agricoles aient cessé (Barth et al., 2007).

La réglementation actuelle fixe la limite de qualité à 0,1 µg/L pour toutes les substances pesticides dans l'eau de consommation, quelle que soit leur nature. La somme des concentrations de l'ensemble des substances ne devant pas dépasser 0,5 µg/L dans l'eau distribuée. Ces valeurs semblent très faibles si on les compare aux recommandations de l'OMS ou aux normes en vigueur dans les pays Nord-Américains (voir ci-dessous).

De plus, la commission européenne signale qu'en cas de dépassement le risque sanitaire doit être interprété « au regard des connaissances sur la toxicité des molécules ». On touche ici un problème majeur de l'écotoxicologie. Doit-on s'intéresser aux effets in vitro (au laboratoire) d'une substance isolée ou aux effets cumulatifs de plusieurs molécules, beaucoup plus réaliste in natura ?

Limites autorisées des concentrations en atrazine selon les réglementations de divers pays (Groupe-scientifique-sur-l'eau, 2003)

	union européenne	Critère de l'OMS	Norme québécoise	Recommandation canadienne*	Norme américaine
µg/l	0,1	2	5	5	3

Quant à l'aluminium, pour l'OMS la dose hebdomadaire acceptable est de 7 mg/kg de poids corporel. L'apport étant essentiellement alimentaire, l'OMS a adopté une valeur guide dans l'eau de boisson de 200 µg/l. Ce seuil a été repris dans la réglementation européenne. Cette valeur est élevée, elle n'est simplement destinée qu'à évaluer la qualité des installations de production et de distribution d'eau.

Avec ces risques émergents pour la santé, on se rend compte aujourd'hui qu'on est qu'au début d'une lutte de longue durée. Pourtant, on continue de commercialiser de nouvelles molécules, que l'on ne sait pas doser et pour lesquelles on ne connaît ni les produits de dégradation (métabolites), ni leurs effets à court et long terme. Leur évaluation en matière de toxicologie/persistance est de plus très discutable : comment appréhender l'interaction d'une nouvelle molécule avec celles déjà existantes sur le marché et persistantes (effet cocktail) ? Il faudrait pourtant agir vite (car le coût du retard de prise de décision en matière de sécurité sanitaire est élevé) et de manière préventive, c'est-à-dire en protégeant la ressource en eau, plutôt qu'en curatif.

Par ailleurs, l'eutrophisation fait proliférer d'autres espèces émettrices de toxines, comme les cyanobactéries, capables de produire des microcystines et l'acide aminé BMAA²⁴, responsable de maladies neurologiques. En plus de la dégradation de la qualité des eaux brutes du fait de la présence de micropolluants, la prolifération des cyanobactéries fait courir de nouveaux risques sanitaires pour les usages de l'eau²⁵.

24. bêta-méthyl-amino-L- alanine

25. Lefevre J.C. – Cyanobactéries : de nouveaux risques pour la santé. La Science au présent, Encyclopedia Universlis, 48-49

Les effets des nitrates et des pesticides sur la santé

Réalisée en Bretagne entre 2002 et 2006 auprès de plus de 3 400 femmes enceintes en début de grossesse, l'étude Pelagie de l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm), publiée le 2 mars 2011 dans la revue « Environmental Health Perspectives », souligne les effets de l'atrazine sur le développement du fœtus. Malgré son interdiction dans l'Union européenne depuis 2003, des traces d'atrazine et d'un de ses métabolites (atrazine mercapturate) ont été détectées dans les urines de 579 femmes enceintes. L'étude épidémiologique a permis d'établir qu'une présence marquée d'atrazine dans les urines était accompagnée d'une diminution du poids de naissance et de périmètre crânien. Les femmes ayant des traces d'atrazine ou d'un de ses métabolites dans les urines avaient 50% de risque supplémentaire d'avoir un enfant ayant un faible poids à la naissance et 70% de risque supplémentaire d'avoir un enfant ayant une faible circonférence crânienne à la naissance. Des doses très faibles d'un herbicide perturbateur endocrinien peuvent donc avoir des effets sur la santé.

Les nitrates, pour leur part, sont réduits en nitrites dès leur pénétration dans le corps, ce qui peut produire au niveau sanguin une méthémoglobinisation (syndrome du bébé bleu) notamment chez les enfants.

L'interaction de l'atrazine (ou de la simazine) avec les nitrates est essentiellement une réaction chimique. On a montré par exemple que l'atrazine et les nitrites (métabolite des nitrates) réagissent au pH acide pour former du N-nitrosoatrazine. Or cette substance est suspectée de génotoxicité. En effet des aberrations chromosomiques ont été observées in vitro à des concentrations inférieures à celle de l'atrazine ou des nitrates. Ce type d'effet n'a été rapporté que lors d'études en laboratoire. Elles ont montré également que l'atrazine seul n'était pas responsable d'effet similaire. On lui attribue néanmoins une potentialisation d'effets neurotoxiques, comme une augmentation de l'inhibition de l'acétylcholinestérase induite par la présence concomitante de pesticides organophosphorés. Ces constats confortent l'idée de recommander l'évaluation des effets des mélanges pour l'établissement de valeurs de référence.

Résidus médicamenteux : les premiers résultats des études de l'Anses

L'Anses a rendu public en février les résultats d'une campagne nationale de mesures effectuée sur 45 substances pharmaceutiques d'origine humaine, vétérinaire ou de leurs métabolites. Tous les départements ont été investigués sur leurs eaux brutes (superficielles ou souterraines avant traitement de potabilisation) et leurs eaux traitées. 25% d'échantillons d'eau traitée révèlent la présence simultanée d'une à quatre molécules. Dix-neuf molécules ont été détectées au moins une fois. Hormis la caféine, les plus fréquemment retrouvées sont la carbamazépine (anti-épileptique) et son principal métabolite, ainsi que l'oxazépam (anxiolytique) qui est à la fois une molécule mère et un métabolite de benzodiazépines. Plus de 90% des échantillons présentent une concentration maximale cumulée inférieure à 25 ng/L et moins de 5% des échantillons présentent une concentration maximale cumulée supérieure à 100 ng/L. S'agissant des eaux brutes, environ 285 échantillons ont été analysés, 2/3 d'origine souterraine et 1/3 des eaux d'origine superficielle. On retrouve les trois mêmes molécules principales, mais un plus grand nombre de substances (30 vs 19). La concentration maximale est de 450 ng/L.

Les perturbateurs endocriniens : un risque sérieux étudié par l'Anses

L'Agence a annoncé en février dernier la réalisation d'une étude sur les filières d'utilisation des principaux produits chimiques potentiellement perturbateurs endocriniens, en vue d'estimer l'exposition de l'homme, aussi bien en milieu professionnel que via l'alimentation et l'environnement. Ce travail, qui s'inscrit sur plusieurs années, donnera lieu à plusieurs points d'étape en 2011. Il fera l'objet de coopérations internationales (notamment avec nos homologues allemands et nord-américains), en vue de développer de nouvelles méthodologies d'évaluation des risques reconnues à l'international. En parallèle, des travaux de recherche ont été initiés pour aborder la problématique des effets combinés des résidus de pesticides sur la santé. Des premiers résultats sont attendus pour 2012.

DEMANDES ET RECOMMANDATIONS

Ressource en eau

Réformer la politique agricole commune (PAC)

- Abandon des aides aux monocultures intensives
- Aides conditionnées à la rotation des cultures sur 4 ans, avec obligation d'intégrer une légumineuse (25 % de la SAU d'une exploitation doit avoir une légumineuse par an), aides conditionnées à l'utilisation de l'azote (par exploitation et hors légumineuses, 100 unités d'azote minéral maximum par Ha/an)
- Augmentation des aides à l'agriculture biologique

Protéger la ressource en amont

- L'approche par bassin d'alimentation de captage (BAC) doit être systématisée sur l'ensemble des captages d'eau potable, et pas seulement sur les 507 « captages prioritaires » fixés par le Grenelle de l'environnement.
- Les collectivités locales devront obligatoirement mettre en place un dispositif contractuel incitatif avec tous les acteurs présents sur le territoire dont l'activité a un impact sur la qualité de la ressource en eau.

Règlementation

Redéfinir la qualité des eaux de boisson

- Révision et rapprochement des textes réglementaires qui définissent les critères de potabilité des eaux minérales, des eaux de source et des eaux distribuées au robinet, destinées à la consommation humaine.

Renforcer la protection des captages

- Révision radicale de la réglementation s'appliquant à la protection des captages d'eau potable, qui n'est pas appliquée et s'avère inefficace.
- Création de nouveaux dispositifs réglementaires sous forme de servitudes environnementales qui pallient les limites et insuffisances de la réglementation actuelle.
- Les collectivités locales qui n'ont pas engagé d'actions de protection des captages sont mises en demeure de le faire par le Préfet qui suspend les permis de construire jusqu'à exécution.

Développer les analyses

- Elaboration d'un cahier des charges techniques qui définit les procédures et protocoles s'appliquant dans le champ de l'analyse des eaux destinées à la consommation humaine.
- Augmentation des fréquences d'analyses et du nombre de paramètres recherchés, même pour les communes de petite taille.
- Déceler les traces de polluants le plus tôt possible dans les eaux brutes (approche patrimoniale) pour bloquer leur augmentation.
- Baisse des limites de quantification (LQ).

Santé

- Evaluer les risques de cancérogénèse liés à l'ingestion de faibles doses de substances toxiques sur le long terme ou à l'effet « cocktail » en faibles doses.
- Evaluer les risques des perturbateurs endocriniens sur la santé avant de les commercialiser.
- Retirer du marché toutes les substances ayant un effet de perturbation endocrinienne.

Financement

Répartir les coûts

- L'Etat, les collectivités locales, les acteurs économiques, comme les aménageurs, doivent, au même titre que les usagers, participer au financement de la protection de la ressource.

Repenser le financement de la protection de la ressource

- Tous les instruments disponibles doivent être mobilisés : obligations réglementaires, taxes ou redevances, autres instruments économiques (subventions, aides contractuelles), actions volontaires (appuyées par financement de la méthodologie et du suivi, sans indemnités individuelles). Mais le foisonnement et la complexité des dispositifs concernés posent la question de l'efficacité de ces incitations, comme l'ont établi à dix ans d'intervalle, en des termes quasiment identiques, le rapport Villey-Desmeserets du Conseil national d'évaluation en 2001, puis les rapports de la Cour des Comptes et du Conseil d'Etat en 2010.
- La question de la protection de la ressource doit donc désormais être radicalement repensée en termes de financement, sous l'angle d'une nouvelle fiscalité écologique qui intègre les services rendus par la nature et reposera sur de nouvelles servitudes environnementales, qui restent encore largement à inventer. Faute d'engager ces réformes structurelles, les objectifs de protection de la ressource n'ont aucune chance d'aboutir.

Etablir une nouvelle fiscalité écologique

- Au-delà des sommes versées par les embouteilleurs aux communes sur le territoire desquelles ils prélèvent de l'eau pour la mettre en bouteilles, les autorisations de prélèvement pour production d'eau embouteillée devraient être assorties d'une nouvelle taxe pour protection de la ressource.
- Les grandes entreprises privées distributrices d'eau potable sont également directement assujetties à cette nouvelle taxe.

Taxer les polluants

- Les coûts de la protection doivent aussi être assurés par une augmentation des taxes sur les pesticides et engrais chimiques (+20% par an sur 10 ans).
- Le coût des analyses ne doit pas être supporté uniquement par l'utilisateur au travers de sa facture d'eau, mais par les pollueurs (augmentation progressive des taxes sur les pesticides, et autres polluants, y compris sur les dérivés du pétrole).

Créer de nouveaux outils d'intervention

- Au-delà il apparaît envisageable de solliciter la Caisse des dépôts et consignations afin de créer également de nouveaux outils d'intervention, du type Fonds communs de placement dédiés à la protection de la ressource, de mettre en place des modalités d'emprunt à taux préférentiel pour les conversions à l'agriculture biologique et intégrée.

Gouvernance

Donner la parole aux usagers

- Renforcement de la présence de représentants des usagers domestiques dans toutes les instances de gestion de l'eau : CLE, SAGE, EPTB, CCSPL, Comités de bassin, Comité national de l'eau...

Information des usagers

Communiquer des informations précises

- Un rapport annuel par commune sur l'ensemble des paramètres réglementaires
- Un rapport annuel national sur l'ensemble des paramètres portant sur :
 - les dérogations accordées (communes concernées, paramètres et motifs)
 - les conformités et non conformités, et citation des communes concernées : l'utilisateur-citoyen a le droit de savoir

Contre-expertise de la société civile

Créer une structure de surveillance

- Création d'un institut indépendant, doté d'une autonomie financière, chargé de produire des rapports rendus publics sur la base de ses propres prélèvements.

TÉMOIGNAGE

Commentaires et remarques sur le Rapport EAU WWF par François RAMADE

J'ai trouvé cette étude des plus intéressantes et l'approche de la problématique très rationnelle, ce dont on se rend rapidement compte au travers de la cohérence de l'exposé de cette synthèse. Les quelques remarques et commentaires ci-dessous n'impliquent que des légères modifications du texte si tant est qu'elle paraissent vraiment nécessaires.

Le rapport évoque « 540 000 transformateurs d'EDF qui contenaient chacun plus de 500 ppm de PCBs ». Je comprends mal cette donnée de « 500 ppm ». Pendant des décennies, les bobinages des transformateurs EDF ont été remplis par des PCB, substances chimiques qui sont à l'état liquide dans les conditions normales de température et de pression (CNDTP) et qui sont à la fois ignifugeantes et isolantes. Ainsi, un transformateur du réseau à très haute tension pouvait contenir, si ma mémoire est bonne, plusieurs tonnes de PCB dans sa cuve, on est ici bien au delà de 450 ppm.

Au nombre des « polluants émergents », devraient figurer les polychlorodibenzofuranes (PCDF).

En effet, les PCDF se forment en même temps que les dioxines lors de combustions incomplètes de substances organochlorées, c'est le cas en particulier des incinérateurs, mais aussi de la combustion « sauvage » de dépôts d'ordures illicites ou sur d'anciennes décharges de déchets municipaux dites « contrôlées » en réalité « gérées » de façon anarchique.

La carte qui présente les zones dans lesquelles la « population est alimentée par de l'eau non conforme aux limites de qualité pour les pesticides en 2008 » omet une région critique. Autant que je sache, la Martinique devrait être aussi en situation B1 sinon B2, puisqu'à la suite de l'affaire de la chlordécone près de 70 % des usagers ne bénéficieraient pas d'une eau conforme aux normes de l'Union Européenne par suite des concentrations de résidus pesticides.

Dans la liste des composés sélectionnés lors du « test positif de l'analyse de l'eau », pour les PCB, un mélange commercial (arochlors) a été utilisé. Bien que le recours aux arochlors soit indiscutable car ils représentent la référence standard, il aurait été intéressant de tester un phénochlor ou un clophen, dont la charge en chlore est plus importante. Ils sont donc, a priori, plus dangereux que les arochlors. De plus, pour simuler l'apport en intrants agricoles, en plus des engrais, il aurait été judicieux de tester un superphosphate, non pas pour l'apport en phosphates, mais surtout pour les formes solubles de divers éléments toxiques, en particulier d'arsenic et de cadmium qu'ils renferment.

La présence d'atrazine et/ou de ses métabolites est révélée dans 20% des cas, les auteurs signalent que ce pesticide est « considéré comme non rémanent ». Bien que d'assez faible rémanence, la plupart des herbicides du groupe des triazines possèdent une des rémanence les plus élevées du groupe des herbicides, cela a pu poser problème en cas de traitements répétitifs avec des herbicides qui, d'années en années, peuvent conduire à une certaine accumulation dans les sols ainsi que celle de certains de leurs métabolites, qui sont rémanents et présentent eux-mêmes une phytotoxicité non négligeable.

Le texte précise que « la désinfection de l'eau au chlore ou à l'ozone génère des sous-produits organohalogénés ». Cela me semble chimiquement inexact pour l'ozone lequel ne peut en aucun cas halogéner un composé organique quel qu'il soit. En revanche, l'ozone qui est un puissant oxydant peut, certes, former à partir de molécules organiques des oxydes et des peroxydes qui, eux-mêmes, peuvent présenter un risque toxicologique.

En complément des observations de Massé & Boudène (2010), citées dans ce rapport, qui soulignent « les risques thyroïdiens liés entre autres à l'atrazine et au perchlorate », j'avais moi-même montré expérimentalement, en collaboration avec Danièle Marchal, que le lindane provoquait une perturbation thyroïdienne chez les amphibiens, inhibant la métamorphose de têtards en grenouilles. (Marchal D. & Ramade F., 1981. The effects of lindane, an insecticide, on hatching and postembryonic development of *Xenopus laevis*. Environmental Research, 24, 250-258.)

En ce qui concerne les « normes » pour l'atrazine, nous avons là un magnifique exemple des aberrations auxquelles conduisent la technocratie moderne. Constatant une pollution ubiquiste avec une substance donnée, on adapte la norme aux teneurs environnementales « moyennes », au lieu d'intervenir avec rigueur pour faire baisser les concentrations environnementales observées....

Les interactions des triazines et des nitrates sont abordées ici, mais Il aurait été, en outre, intéressant de rédiger un paragraphe sur la formation de nitrosamines consécutive à la réaction des nitrites avec diverses substances biochimiques naturellement présentes dans le tube digestif. Ces nitrosamines - en sus du risque de méthémoglobinémie lié à la présence de nitrites dans l'eau de boisson chez les jeunes enfants - constituent la principale conséquence de la pollution des aliments et des eaux de boissons par les nitrates.

Le rapport signale que « les coûts de la protection doivent aussi être assurés par une augmentation des taxes sur les pesticides et engrais chimiques ». Il s'agit là d'une mesure de simple bon sens qui est appliquée depuis pas mal de temps dans certains pays. C'est le cas, à ma connaissance, de l'Allemagne qui depuis plus de 20 ans taxe les exploitants agricoles au-delà d'une fertilisation de 200 kg par hectare.

François Ramade

Professeur Emérite d'Ecologie et de Zoologie à la Faculté des Sciences d'Orsay (Université de Paris-Sud)

Président Honoraire de la Société Française d'Ecologie

Président d'Honneur et Membre du Bureau de la Société Nationale de Protection de la Nature

Membre d'Honneur de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature et de ses Ressources (UICN)

BIBLIOGRAPHIE

Barth, J.A.C., Steidle, D., Kuntz, D., Gocht, T., Mouvet, C., von Tmppling, W., Lobe, I., Langenhoff, A., Albrechtsen, H.J., Janniche, G.S., Morasch, B., Hunkeler, D., Grathwohl, P., 2007. Deposition, persistence and turnover of pollutants: First results from the EU project AquaTerra for selected river basins and aquifers. *Science of the Total Environment* 376, 40-50.

Groupe-scientifique-sur-l'eau, 2003. Atrazine, Fiches synthèses sur l'eau potable et la santé humaine. Institut National de Santé Publique du Québec, p. 10.

Hayes, T.B., Case, P., Chui, S., Chung, D., Haeffele, C., Haston, K., Lee, M., Mai, V.P., Marjuoa, Y., Parker, J., Tsui, M., 2006. Pesticide mixtures, endocrine disruption, and amphibian declines: Are we underestimating the impact? *Environmental Health Perspectives* 114, 40-50.

Massé, R., Boudène, C., 2010. Perchlorates et nitrates : des toxiques encore mal connus ou partiellement négligés. *Environnement Risques Santé* 9, 159-164.

Porter, W.P., Jaeger, J.W., Carlson, I.H., 1999. Endocrine, immune, and behavioral effects of aldicarb (carbamate), atrazine (triazine) and nitrate (fertilizer) mixtures at groundwater concentrations. *Toxicology and Industrial Health* 15, 133-150.

Winchester, P.D., Huskins, J., Ying, J., 2009. Agrichemicals in surface water and birth defects in the United States. *Acta Pædiatrica* 98, 664-669.

EAU DE BOISSON

100%
RECYCLÉ



WWF® · EAU DE BOISSON



Notre raison d'être

Arrêter la dégradation de l'environnement dans le monde et construire un avenir où les êtres humains pourront vivre en harmonie avec la nature.

www.wwf.fr

© 1986 Panda Symbol WWF - World Wide Fund For nature (Formerly World Wildlife Fund)
® "WWF" & "living planet" are WWF Registered Trademarks / "WWF" & "Pour une planète vivante" sont des marques déposées.

WWF - France, 1 carrefour de Longchamp, 75016 Paris.
Retrouvez-nous sur wwf.fr et planete-attitude.fr, le premier réseau social francophone nature et environnement.

Produit certifié FSC 100% recyclé