

ANNALES DES MINES

# RESPONSABILITÉ & ENVIRONNEMENT

recherches débats actions

RESPONSABILITÉ & ENVIRONNEMENT N° 63

## L'eau potable



JUILLET 2011

JUILLET 2011  
NUMÉRO 63  
PRIX : 23 €  
ISSN 1268-4783

ISBN 978-2-7472-1841-2



9 782747 218412



SÉRIE TRIMESTRIELLE DES  
**ANNALES  
DES  
MINES**  
FONDÉES EN 1794

*Publiées avec le soutien  
du ministère de l'Économie,  
des Finances et de l'Industrie*



# ANNALES DES MINES

FONDÉES EN 1794

## RESPONSABILITÉ & ENVIRONNEMENT

Publiées avec le soutien du ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie.  
Le contenu des articles n'engage que la seule responsabilité de leurs auteurs.

ISSN : 1268-4783  
CPPAP : 0610 T 89476  
Série trimestrielle • n° 63 - juillet 2011

### Rédaction

Conseil général de l'Industrie, de l'Energie et des Technologies, Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie (MEFI)  
120, rue de Bercy - Télédock 797, 75572 Paris Cedex 12  
Tél : 01 53 18 52 68  
<http://www.anales.org>

### Pierre Couveinhes

Rédacteur en chef des *Annales des Mines*  
Avec le concours de **Bruno Sauvalle**, ingénieur en chef des Mines

### Gérard Comby

Secrétaire général de la série « Responsabilité & Environnement »

### Martine Huet

Assistante de la rédaction

### Marcel Charbonnier

Lecteur

### Membres du Comité d'orientation

#### Philippe Saint Raymond

Président du comité d'orientation,  
Responsable éditorial  
Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie, Conseil général de l'industrie, de l'énergie et des technologies

#### Dominique Bernard

Afite, Président d'honneur

#### Paul-Henri Bourrelrier

Ingénieur général des Mines, Association française pour la prévention des catastrophes naturelles

#### Jacques Brégeon

Collège des hautes études de l'environnement et du développement durable, ECP, INA P-G, SCP-EAP

#### Christian Brodhag

Ecole nationale supérieure des Mines de Saint-Etienne

#### Xavier Cuny

Professeur honoraire Cnam, Conseil supérieur de la prévention des risques professionnels

#### William Dab

Cnam, Professeur

#### Daniel Fixari

Ecole des Mines de Paris, Centre de gestion scientifique

#### Odile Gauthier

Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement (MEDDTL), Direction de l'eau et de la biodiversité

#### Christian Huglo

Avocat

#### Vincent Jacques le Seigneur

Secrétaire général de l'INES, Maître de conférences à Sciences-Pô, Paris

#### Vincent Laffèche

Ineris, Directeur général

#### Jean-Luc Laurent

Laboratoire national de métrologie et d'essais, Directeur général

#### Yves Le Bars

Cemagref

#### Patrick Legrand

Inra, Vice-Président de la Commission nationale du débat public

#### Benoît Lesaffre

CIRAD

#### Geneviève Massard-Guilbaud

Ecole des Hautes études en sciences sociales, Directrice d'Etudes

### Laurent Mermet

Engref

### Alain Morcheoine

Ademe, Directeur de l'air, du bruit et de l'efficacité énergétique

### Pierre Frédéric Tenière-Buchot

Consultant environnement, Conseiller spécial au programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE)

### Gilbert Troly

Administrateur de la chambre syndicale des industries minières

### Eric Vindimian

CEMAGREF

### Membres du Comité de Rédaction

#### Philippe Saint Raymond

Président du Comité de rédaction,  
Ingénieur général des Mines honoraire

#### Pierre Amouyel

Ingénieur général des Mines honoraire

#### Paul-Henri Bourrelrier

Ingénieur général des Mines honoraire, Association française pour la prévention des catastrophes naturelles

#### Fabrice Dambrine

Haut fonctionnaire au développement durable, MEFI

#### Pascal Dupuis

Chef du service du climat et de l'efficacité énergétique, Direction générale de l'énergie et du climat, MEDDTL

#### Jérôme Goellner

Chef du service des risques technologiques,  
Direction générale de la prévention des risques, MEDDTL

#### Rémi Guillet

Ingénieur général des Mines, CGIET, MEFI

#### Jean-Luc Laurent

Directeur général du Laboratoire national de métrologie et d'essais (LNE)

#### Richard Lavergne

Chargé de mission stratégique Energie-Climat au Commissariat général au développement durable, MEDDTL

#### Bruno Sauvalle

Ingénieur en chef des Mines, CGIET, MEFI

#### Gilbert Troly

Administrateur de la Chambre syndicale des Industries minières

### Table des annonceurs

✓ Annales des Mines : 2° - 3° - 4° de couverture et page 34

#### Photo de couverture

✓ L'accès à l'eau, image symbolique.

Ph. © Jean-Claude N'Diaye/BIOSPHOTO

### Abonnements et ventes <http://www.eska.fr>

Editions ESKA

12, rue du Quatre-Septembre, 75002 Paris

**Serge Kebabitchief** : Directeur de la publication

Tél. : 01 42 86 55 65 - Fax : 01 42 60 45 35

Tarifs : voir bulletin (page 4)

#### Conception

Hervé Lauriot-Prévoist

#### Iconographie

Christine de Coninck

#### Publicité

J.-C. Michalon - ECC

2, rue Pierre de Ronsard 78200 Mantes-la-Jolie

Tél. : 01 30 33 93 57 - Fax : 01 30 33 93 58

Vente au numéro par correspondance et disponible dans les

librairies suivantes : Guillaume - ROUEN ; Petit - LIMOGES ;

Marque-page - LE CREUSOT ; Privat, Rive-gauche -

PERPIGNAN ; Transparence Ginestet - ALBI ; Forum - RENNES ;

Mollat, Italique - BORDEAUX.

# RESPONSABILITÉ

## SOMMAIRE

### L'EAU POTABLE

#### 5 Éditorial

*PIERRE COUVEINHES*

#### 7 Avant-propos : Les perspectives mondiales pour l'eau potable (en matière d'accès et d'assainissement)

*Pierre ROUSSEL*

### Partie 1 : La distribution d'eau potable au début du XXI<sup>e</sup> siècle

#### 11

La nécessaire rationalisation des autorités organisatrices des services de l'eau en France  
*Sylvain ROTILLON*

#### 19

Organisation de la distribution de l'eau potable  
Le *benchmarking* européen : quelques constats  
*Mathias GALERNE*

#### 24

La distribution d'eau potable : la situation dans les pays en développement  
*Ghislain DE MARSILY et Jacques BERTRAND*



© Jiri Rezac/REA

### Partie 2 : Qualité de l'eau distribuée

#### 36

L'eau potable en France : Le dispositif de prévention et de gestion des risques sanitaires  
*Béatrice JÉDOR, Bérengère LEDUNOIS et Aurélie THOUET*

#### 43

La qualité de l'eau potable en France : résultats et focus sur quelques paramètres  
*Laëtitia GUILLOTIN, Béatrice JÉDOR et Charles SAOUT*

#### 48

L'ANSES : un des acteurs de la sécurité sanitaire de l'eau destinée à la consommation humaine en France  
*Pascale PANETIER, Morgane BACHELOT, Thomas CARTIER, Juliette HOSPITALIER-RIVILLON, Eléonore NEY, Anne NOVELLI et Gwenn Vo VAN-REGNAULT*



© Geoff Tompkinson/S.P.L.-COSMOS

# & ENVIRONNEMENT

Juillet 2011 ♦ Numéro 63

**55**

Peut-on parler d'une hiérarchie des critères de la qualité de l'eau potable ?

*Pr Philippe HARTEMANN*

**63**

« Eau potable » : jusqu'à quel point ?  
La transition vers une culture de la gestion des risques

Le point de vue du producteur d'eau

*Dominique GÂTEL*

## Partie 3 : L'eau potable, outil de développement durable

**74**

Préservation de l'alimentation en eau potable : un objectif et un levier pour la protection de la qualité des eaux

*Odile GAUTHIER et Claire GRISEZ*

**80**

Protection des eaux souterraines : exemples d'actions engagées dans le domaine agricole par Eau de Paris

*Manon ZAKEOSSIAN*



© Collection YLI/SIPA

**87**

Gestion durable de la ressource en eau : l'utilisation du paiement pour service environnemental au service de la protection des captages

*Sarah HERNANDEZ et Marc BENOÎT*

**96**

L'utilisation de l'eau de pluie à l'intérieur des bâtiments

Les enjeux d'une pratique appelée à se développer

*Bernard DE GOUVELLO*

**102**

Baisse des consommations d'eau potable et développement durable

*Bernard BARRAQUÉ, Laure ISNARD, Marielle MONTGINOUL, Jean-Daniel RINAUDO et Julien SOURIAU*

**109**

L'eau du robinet : qualité et confiance du consommateur

*Marillys MACÉ*

**113**

Boire l'eau du robinet : quand réduction des déchets rime avec développement durable

*Wiebke WINKLER*

**121**

Biographies

**126**

Résumés Anglais, Allemand et Espagnol

\*\*\*\*\*

Dossier coordonné par  
*Rémi GUILLET*

## BULLETIN D'ABONNEMENT

A retourner accompagné de votre règlement  
aux Editions ESKA <http://www.eska.fr>  
12, rue du Quatre-Septembre - 75002 Paris  
Tél. : 01 42 86 55 73 - Fax : 01 42 60 45 35

Je m'abonne pour 2011, aux Annales des Mines

### Responsabilité & Environnement

4 numéros	France	Etranger
au tarif de :		
Particuliers	<input type="checkbox"/> 85 €	<input type="checkbox"/> 104 €
Institutions	<input type="checkbox"/> 111 €	<input type="checkbox"/> 134 €

### Responsabilité & Environnement + Réalités industrielles

8 numéros	France	Etranger
au tarif de :		
Particuliers	<input type="checkbox"/> 163 €	<input type="checkbox"/> 205 €
Institutions	<input type="checkbox"/> 196 €	<input type="checkbox"/> 265 €

### Responsabilité & Environnement + Réalités industrielles + Gérer & Comprendre

12 numéros	France	Etranger
au tarif de :		
Particuliers	<input type="checkbox"/> 208 €	<input type="checkbox"/> 263 €
Institutions	<input type="checkbox"/> 308 €	<input type="checkbox"/> 368 €

Nom .....

Fonction .....

Organisme.....

Adresse .....

.....

- Je joins :  un chèque bancaire  
à l'ordre des Editions ESKA
- un virement postal aux Editions ESKA,  
CCP PARIS 1667-494-Z
- je souhaite recevoir une facture

## DEMANDE DE SPÉCIMEN

A retourner à la rédaction des Annales des Mines  
120, rue de Bercy - Télédod 797 - 75572 Paris Cedex 12  
Tél. : 01 53 18 52 68 - Fax : 01 53 18 52 72

Je désire recevoir, dans la limite des stocks  
disponibles, un numéro spécimen :

- de la série **Responsabilité & Environnement**
- de la série **Réalités industrielles**
- de la série **Gérer & Comprendre**

Nom .....

Fonction .....

Organisme.....

Adresse .....

.....

Publié par  
**ANNALES  
DES  
MINES**  
Fondées en 1794

Fondées en 1794, les Annales des Mines comptent parmi les plus anciennes publications économiques. Consacrées hier à l'industrie lourde, elles s'intéressent aujourd'hui à l'ensemble de l'activité industrielle en France et dans le monde, sous ses aspects économiques, scientifiques, techniques et socio-culturels.

Des articles rédigés par les meilleurs spécialistes français et étrangers, d'une lecture aisée, nourris d'expériences concrètes : les numéros des Annales des Mines sont des documents qui font référence en matière d'industrie.

Les Annales des Mines éditent trois séries complémentaires :

**Responsabilité & Environnement,  
Réalités Industrielles,  
Gérer & Comprendre.**

### RESPONSABILITÉ & ENVIRONNEMENT

Quatre fois par an, cette série des *Annales des Mines* propose de contribuer aux débats sur les choix techniques qui engagent nos sociétés en matière d'environnement et de risques industriels. Son ambition : ouvrir ses colonnes à toutes les opinions qui s'inscrivent dans une démarche de confrontation rigoureuse des idées. Son public : industries, associations, universitaires ou élus, et tous ceux qui s'intéressent aux grands enjeux de notre société.

### RÉALITÉS INDUSTRIELLES

Quatre fois par an, cette série des *Annales des Mines* fait le point sur un sujet technique, un secteur économique ou un problème d'actualité. Chaque numéro, en une vingtaine d'articles, propose une sélection d'informations concrètes, des analyses approfondies, des connaissances à jour pour mieux apprécier les réalités du monde industriel.

### GÉRER & COMPRENDRE

Quatre fois par an, cette série des *Annales des Mines* pose un regard lucide, parfois critique, sur la gestion « au concret » des entreprises et des affaires publiques. *Gérer & Comprendre* va au-delà des idées reçues et présente au lecteur, non pas des recettes, mais des faits, des expériences et des idées pour comprendre et mieux gérer.

L'INDUSTRIE  
AU  
CONCRET

## Éditorial

*La première partie de ce numéro de Responsabilité & Environnement consacré à l'eau potable présente un panorama de la situation dans divers pays. Des inégalités particulièrement frappantes sont mises en évidence, les plus dramatiques concernant bien sûr les pays en développement. Comme le souligne Pierre Roussel dans son avant-propos, 900 millions de personnes n'ont pas encore accès, aujourd'hui, à une ressource d'eau « améliorée » (sans même parler d'eau potable), près de trois milliards ne disposent pas d'un robinet à domicile ou à proximité, et quatre milliards n'ont pas d'eau courante en permanence. Au plan international, la prise de conscience de l'importance du problème n'est que très récente. Ghislain de Marsily et Jacques Bertrand rappellent que l'accès à l'eau potable ne figure que très discrètement dans les « Objectifs du Millénaire pour le développement » adoptés en septembre 2000 lors du « Sommet du Millénaire » des Nations Unies. Ce n'est que le 28 juillet 2010 que cette organisation a - enfin ! - adopté une résolution stipulant que « l'accès à l'eau potable et à l'assainissement fait partie des droits fondamentaux de la personne humaine ». Malgré ces engagements solennels, les progrès paraissent bien lents...*

*Des comparaisons effectuées entre différents pays d'Europe font apparaître des différences d'organisation plutôt étonnantes. La situation française, que décrit Sylvain Rotillon, semble se caractériser par une complication byzantine, avec, en 2009, plus de 14 000 organismes distincts en charge de distribuer l'eau sur le territoire ! Cela ne contribue vraisemblablement pas à l'efficacité, ni à la réduction des coûts. En guise de référence, le benchmarking établi par Mathias Galerne fait état de 400 opérateurs au Portugal, 21 pour l'Angleterre et le Pays de Galles, et seulement 10 pour les Pays-Bas. Cette situation est certes liée au nombre de communes : 308 au Portugal et 480 aux Pays-Bas, à comparer aux 37 000 communes de la France. La réforme des collectivités territoriales décidée par la loi du 16 décembre 2010 va-t-elle conduire à une simplification du système ? Rien n'est moins sûr : si cette loi encourage le développement de l'intercommunalité, les spécificités de la distribution de l'eau n'y sont pas toujours prises en compte.*

*La deuxième partie de ce numéro, plus technique, décrit les approches complémentaires qui sont développées actuellement afin de garantir en permanence une qualité parfaite de l'eau potable distribuée dans notre pays : choix de la ressource, utilisation de procédés sophistiqués pour éliminer les substances indésirables, même à l'état de trace, et contrôle rapproché par le producteur sous la surveillance des pouvoirs publics. Sur ce dernier point, ainsi que le soulignent Laetitia Guillotin, Béatrice Jédor et Charles Saout, c'est plus de dix millions de paramètres qui sont analysés chaque année, en France ! S'agissant des niveaux de référence à considérer, l'expertise de l'ANSES\* pour de nombreux polluants est présentée par Pascale Panetier et son équipe. Mais le Pr. Philippe Hartemann montre très utilement que, de fait, une hiérarchisation est à faire, et que l'analyse des risques amène bien à veiller au respect du principe de prévention, sans solliciter inutilement le principe de précaution. Cela permet de relativiser ces « alertes » que propagent les médias (par exemple, au sujet des résidus médicamenteux) et d'insister, au contraire, sur l'importance de la maîtrise du risque infectieux d'origine hydrique.*

*Enfin, la troisième partie traite des liens entre eau potable et développement durable. Pour l'eau comme pour les autres ressources naturelles, il convient d'abord d'éviter tout gaspillage inutile. A cet égard, il est intéressant de noter que, depuis les années 1990, les volumes d'eau consommés tendent à baisser, principalement, semble-t-il, du fait de l'optimisation de leur*

*utilisation par les usagers industriels. Par ailleurs, Odile Gauthier et Claire Grisez présentent la synergie entre la protection du milieu naturel aquatique et celle de la ressource en eau potable, et la manière dont les directives européennes prennent celle-ci en compte. Notamment, l'amélioration de la qualité de la ressource globale en eau permet d'éviter une dérive des coûts de traitement. Diverses initiatives intéressantes, dans ce domaine, sont présentées par Manon Zakeossian, Sarah Hernandez et Marc Benoît.*

*En conclusion, je rappellerai que l'eau potable est d'abord destinée... à être bue, ce qui justifie les efforts déployés afin d'en garantir la qualité. Or, bien que la confiance dans l'eau du robinet soit en augmentation (86 % d'opinions favorables en 2010, contre 72 % en 2001), certains de nos concitoyens, appartenant principalement à des catégories socioprofessionnelles peu favorisées, restent convaincus que l'eau en bouteilles présenterait une meilleure qualité sanitaire. Les campagnes publicitaires visant à encourager ce type d'opinion doivent être énergiquement condamnées. Ce point est d'autant plus à souligner que l'eau en bouteille, qui coûte environ cent fois plus cher que l'eau du robinet, entraîne des consommations inutiles d'énergie et de matières premières, et génère des déchets qui pourraient aisément être évités.*

*Pierre COUVEINHES*

*\* Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail.*

## Avant-propos

# Les perspectives mondiales pour l'eau potable (en matière d'accès et d'assainissement)

Par Pierre ROUSSEL\*

Le 28 juillet 2010, l'Assemblée générale de l'ONU a adopté cette résolution :

« L'Assemblée générale...

1. Reconnaît que le droit à l'eau potable et à l'assainissement est un droit fondamental, essentiel à la pleine jouissance de la vie et à l'exercice de tous les droits de l'Homme;  
2. Demande aux États et aux organisations internationales d'apporter des ressources financières, de renforcer les capacités et de procéder à des transferts de technologies, grâce à l'aide et à la coopération internationales, en particulier en faveur des pays en développement, afin d'intensifier les efforts faits pour fournir une eau potable et des services d'assainissement qui soient accessibles et abordables pour tous ;

3. ... ».

Cette résolution (à l'initiative de la Bolivie) a été adoptée par 122 voix pour (dont celle de la France) et 41 abstentions (dont celles du Royaume-Uni - ce qui prouve que l'Europe n'a pas de position unanime sur ce sujet - et des États-Unis).

Elle a été précisée le 30 septembre par une Résolution du Conseil des droits de l'Homme (adoptée, quant à elle, par consensus), qui :

« ...

6. Réaffirme que c'est aux États qu'incombe au premier chef la responsabilité de garantir le plein exercice de tous les droits de l'Homme, et que le fait de déléguer la fourniture de services d'approvisionnement en eau potable et/ou de services d'assainissement à un tiers n'exonère pas l'État de ses obligations en matière de droits de l'Homme ;

7. Reconnaît que les États peuvent, conformément à leurs lois, réglementations et politiques publiques, décider d'associer des acteurs non étatiques à la fourniture de services de distribution d'eau potable et d'assainissement et devraient, indépendamment du mode de fourniture des services, veiller au respect des principes de transparence, de non discrimination et de responsabilisation.

...»

Ces deux textes adoptés après un long processus constituent un progrès majeur, du point de vue juridique. Leur mise en application concrète n'en est pas, pour autant, plus simple.

### La situation mondiale en matière d'eau potable et d'assainissement

On peut lire dans les textes de l'ONU que 884 millions de personnes n'ont pas accès à l'eau potable. La réalité est hélas encore plus sombre : en fait, 884 millions de personnes n'ont pas accès à une ressource d'eau améliorée (ce qui ne signifie pas « eau potable »), mais près de 3 milliards de personnes n'ont pas de robinet chez eux ou à proximité de leur domicile et 4 milliards n'ont pas d'eau courante en permanence (1). Plus précisément, les Objectifs du Millénaire pour le Développement « engagent la communauté internationale à "réduire de moitié, d'ici à 2015, le pourcentage de la population qui n'a pas d'accès durable à l'eau potable et à des services d'assainissement de base". L'indicateur utilisé est la "proportion de la population utilisant une source d'eau de boisson améliorée et des infrastructures d'assainissement améliorées, en milieu urbain et rural". Bien que son sens n'ait pas été précisé davantage, le qualificatif "améliorée" s'entend en pratique des sources d'eau et des points de distribution qui, de par la nature de leur construction et de leur conception, sont susceptibles de protéger l'eau de toute contamination extérieure, ainsi que des infrastructures d'assainissement qui préservent les populations de tout contact avec les excréments (2) ».

Pour l'assainissement, la situation est encore pire : « d'après les estimations des Nations Unies, environ 2,5 milliards de personnes n'ont toujours pas accès à l'assainissement amélioré et 1,2 milliard de personnes pratiquent la défécation en plein air. D'après les estimations qui ont été faites, 1,6 million de personnes, principalement des enfants de moins de 5 ans, meurent chaque année de maladies liées à l'eau ou au manque d'assainissement. » (3)

Une première conclusion que l'on peut tirer de ces chiffres (en dehors de l'ampleur des efforts à accomplir) est qu'eau potable et assainissement sont indissociables : amener l'eau potable sans assainissement à une population ne règle pas ses problèmes sanitaires.

De plus, cette question de l'eau potable et de l'assainissement n'est pas la seule dont on doit se préoccuper. Même si ce bref article se limite à dresser un panorama sur ce



sujet, il ne faut pas oublier que 75 % des usages de l'eau, dans le monde, sont destinés à l'agriculture. Un milliard d'hommes ont faim en 2010 (dont 75 % d'agriculteurs !). Il faudrait augmenter la production agricole de 70 % d'ici à 2050 pour nourrir les 9 milliards d'hommes qui peupleront alors la Terre. L'eau sert d'abord à nourrir les hommes (4). Bien d'autres sujets mériteraient aussi d'être évoqués, tels que l'eau virtuelle, le stress hydrique, le changement climatique ou les aspects géopolitiques, mais cela nous éloignerait de notre sujet.

Revenons, donc, à l'eau potable et à l'assainissement.

Quand on évoque ce sujet dans un débat public, on voit très vite celui-ci se centrer sur le prix de l'eau et sur les modes de gestion des services d'eau potable et d'assainissement. Ces questions, à coup sûr importantes pour un pays comme la France, où l'eau potable et l'assainissement sont généralisés, ne représentent en fait qu'une partie du problème. J'aborderai donc, pour introduire ce numéro des Annales des Mines consacré à l'eau potable, trois questions (à mon avis indissociables) : Qui décide ? Qui paye ? Qui met en œuvre ?

### Qui décide ?

C'est sans doute la question dont la réponse est, au moins en principe, la plus simple : il revient aux représentants légitimes de la population (élus, gouvernement) de décider des priorités, du financement et de la mise en œuvre des services (5). Encore faut-il que ces autorités aient les moyens (non seulement juridiques, mais aussi techniques, administratifs et financiers) d'exercer ce mandat : cela nous renvoie à des questions de compétence et de gouvernance (voir le paragraphe relatif à la formation).

### Qui paye ?

Un service a toujours un coût, qui doit être supporté par quelqu'un. La question posée est donc : par qui ? En France, la réponse est assez simple puisque, dans tout les cas, « l'eau paye l'eau » et que tous les coûts (6) se retrouvent finalement dans les factures d'eau et d'assainissement. Mais il n'en va pas de même partout dans le monde, et singulièrement dans les pays en voie de développement. On constate hélas souvent, dans ces pays, des injustices sociales énormes qui aggravent encore la situation : l'eau y coûte beaucoup plus cher aux (très) pauvres, qui sont obligés d'acheter de l'eau à des porteurs d'eau, qu'aux riches, qui ont accès à un réseau. L'écart de prix constaté peut aller du simple à douze fois plus.

L'analyse des sources de financement est souvent faite sur la base des « trois T » (une notion introduite par l'OCDE) : les taxes, les tarifs et les transferts (d'argent, et non pas d'eau...).

✓ Les taxes consistent à solliciter l'impôt. Ainsi, Napoléon I<sup>er</sup> avait fait ériger à Paris des fontaines qui donnaient de l'eau gratuitement. Mais comme il fallait aussi payer les porteurs d'eau, il y avait donc, dans les faits, aussi une amorce implicite de tarif.

✓ Les tarifs correspondent évidemment à ce qui est payé directement par l'utilisateur en contrepartie du service rendu. Toutes les formules sont évidemment possibles : tarif forfaitaire, tarif en fonction du volume réellement consommé, tarif binôme (abonnement et consommation) (7), tarif dégressif en fonction de la consommation ou, au contraire, tarif progressif (pour encourager un usage de l'eau économe vis-à-vis de la ressource).

✓ Les transferts correspondent en général à l'aide publique au développement, sous forme de dons ou de prêts, qu'il faut alors rembourser.

La combinaison de ces trois sources de financement doit évidemment être effectuée au cas par cas en distinguant (si possible) ce qui relève de l'investissement (dépense « unique ») de ce qui relève du fonctionnement et de la maintenance (dépense « permanente »). En effet, s'il n'est pas forcément choquant de financer une partie des coûts de fonctionnement par l'impôt (par exemple, dans un souci de justice sociale, afin de maintenir des tarifs modérés pour les usagers), il semblera souvent moins judicieux de financer ces mêmes dépenses par des transferts : s'il s'agit de subventions, celles-ci ne seront généralement pas pérennes et, s'il s'agit de prêts, il faudra les rembourser en faisant appel à d'autres ressources.

### Qui met en œuvre ?

Cette question débouche souvent sur celle de la gestion directe ou de la gestion déléguée (la « privatisation » !) et donne lieu à des débats facilement passionnés. Elle n'est pourtant pas (à mon avis) la plus importante, dès lors que les pouvoirs publics ont les moyens de bien définir leurs choix et de s'assurer que ceux-ci sont respectés, que l'opérateur soit public ou privé. Il n'existe pas d'organisation qui soit « la meilleure dans tous les cas ». Il s'agit donc bien pour les élus d'analyser la situation, de comparer les différentes solutions possibles, de déterminer celle qui convient le mieux, de la mettre en œuvre et de veiller à ce qu'elle ne donne pas lieu à des dérives. Ils auront aussi à réexaminer régulièrement cette situation, par exemple à l'échéance des contrats (dans les cas de gestion déléguée). La question centrale est donc plutôt celle des compétences dont disposent ces pouvoirs publics car si exploiter un service est évidemment un métier (ou, plutôt, un ensemble de métiers), « faire travailler les autres » en est aussi un.

Cette analyse amène à soulever la question (à mon avis majeure) de la formation tant des décideurs que des exploitants des services.

### La formation

✓ Pour ce qui concerne les décideurs, le paragraphe précédent en illustre la nécessité. Il ne suffit pas d'avoir le pouvoir juridique de décider pour le faire à bon escient.

✓ Pour ce qui concerne les opérateurs, il suffit pour s'en convaincre de voir le nombre d'installations récentes, qui sont devenues inutilisables faute d'entretien.

Au-delà du gaspillage financier que de telles situations illustrent, elles ont un effet extrêmement négatif sur les populations, auxquelles on a donné un espoir lors de la mise en service et que l'on déçoit seulement quelques années après. « Tout redevient comme avant ! ». En l'es-pèce, il est essentiel de noter qu'il ne s'agit pas de se limiter à la formation des cadres supérieurs dans les écoles et les universités existant dans beaucoup de pays du monde (ce qui est peut-être le plus facile à faire), mais qu'il faut aussi (et même, surtout) former du personnel de terrain, qui aura à poser correctement des tuyaux, à détecter des fuites, à entretenir des pompes, etc. Ces agents devront forcément être formés (formation initiale et continue) chez eux et dans leur langue. Beaucoup d'efforts restent à faire dans ce domaine peu visible (et trop souvent oublié).

Pour conclure, je mentionnerai un chiffre qui montre l'ampleur des défis qui nous attendent : « *Pour réaliser l'extension des services de l'eau et atteindre les Objectifs du Millénaire pour le Développement dans le secteur de l'eau potable et de l'assainissement, les pays en développement devront doubler leurs dépenses et les porter aux alentours de 18 milliards de dollars par an. De surcroît, il leur faudra entretenir les infrastructures de l'eau existantes, ce qui exigera 54 milliards de dollars de dépenses supplémentaires chaque année* (8). »

Tout cela explique pourquoi, dans les priorités retenues pour le prochain Forum mondial de l'eau, on retrouve les thèmes abordés plus haut et qui seront développés dans ce numéro de *Responsabilité & Environnement*.

Dans l'optique de ce Forum, une quinzaine de groupes de travail français ont été constitués pour traiter toutes ces priorités. Les contributions (intellectuelles, pas financières) seront les bienvenues. (Les coordonnées des coordonnateurs de ces différents groupes peuvent être obtenues

auprès du Partenariat français pour l'eau. Contact : M. François-Xavier Imbert : fxi.pfe@astee.org)

### Notes

\* Président de la Commission permanente des ressources naturelles - Conseil général de l'Environnement et du Développement durable (CGEDD). En charge, pour les autorités françaises, de la préparation du 6<sup>e</sup> Forum mondial de l'eau et, en particulier, du Processus Grande Europe.

(1) Source : Aquafed.

(2) *Constituent des points d'eau améliorés : le branchement domestique à un réseau d'adduction d'eau (dans l'habitation, la parcelle ou la cour), un robinet public ou une borne-fontaine, un puits tubulaire ou un forage, un puits protégé, une source protégée, la collecte d'eau de pluie. Constituent des systèmes d'assainissement améliorés : une chasse d'eau manuelle ou mécanique raccordée à un réseau d'égout, une fosse sceptique ou une latrine à fosse, une latrine améliorée à fosse ventilée, une latrine à fosse avec dalle, des toilettes à compostage* (Source : rapport de C. de Albuquerque, experte indépendante mandatée par l'ONU, Août 2010).

(3) Source : Rapport de C. de Albuquerque, précité.

(4) Source : Travaux préparatoires du 6<sup>ème</sup> Forum mondial de l'eau (Marseille, 12-17 mars 2012), ministère de l'Agriculture - Conseil général de l'Alimentation, de l'Agriculture et des Espaces ruraux (CGAAER).

(5) Cela semble évident dans une démocratie, mais peut l'être moins dans d'autres régimes.

(6) Exception faite des subventions, notamment de celles des Conseils généraux, qui sont financées par les impôts.

(7) Mode de tarification généralisé, en France.

(8) Source : Exposé de M. Angel Gurría, secrétaire général de l'OCDE, au 5<sup>ème</sup> Forum mondial de l'eau (Istanbul, 17 mars 2009).

**6<sup>e</sup> FORUM MONDIAL DE L'EAU**

12 au 17 Mars 2012, Marseille

Organisé tous les 3 ans par le Conseil mondial de l'eau et un pays hôte

- Le plus grand rassemblement mondial pour l'eau (plus de 25 000 participants à Istanbul, 192 pays représentés)

**Objectifs**

- Réunir l'ensemble des parties prenantes pour débattre des questions liées à l'eau et à l'assainissement
  - Formuler des propositions concrètes et favoriser l'action
  - Susciter un engagement politique réel et durable en faveur de l'eau
- Un lieu de débats et d'échanges, un espace ouvert et foisonnant

**Organisateurs**

- La France, représentée par le MAEE et le MEDDTL, et la Ville de Marseille
  - Le Conseil mondial de l'eau
- Le processus préparatoire

L'ensemble du processus préparatoire sera orienté vers :

- L'élaboration et la promotion de solutions concrètes et durables
- La concertation et la participation (« Grenelle »)
- Des actions et des engagements plutôt que des discours et débats théoriques
- La mobilisation forte des acteurs politiques
- Le tout dans un esprit convivial

Il s'appuiera sur quatre composantes :

- Politique
- Thématique
- Régionale
- Citoyenne

Une approche basée sur la définition d'objectifs cibles servis par des solutions et des engagements

**« Le temps des solutions »**3 DIRECTIONS  
STRATÉGIQUES12 PRIORITÉS  
D'ACTION POUR L'EAU

<b>ASSURER LE BIEN-ÊTRE DE TOUS</b>	Garantir l'accès à l'eau pour tous et le Droit à l'Eau Améliorer l'accès et l'assainissement intégré pour tous Améliorer l'hygiène et la santé grâce à l'eau et l'assainissement Protéger les populations et les économies des risques liés à l'eau Contribuer à la coopération et à la paix
<b>CONTRIBUER AU DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE</b>	Équilibrer les différents usages de l'eau par la gestion intégrée Contribuer à la sécurité alimentaire par un usage optimal de l'eau Harmoniser l'énergie et l'eau Promouvoir la croissance verte et valoriser les écosystèmes
<b>MAINTENIR LA PLANÈTE BLEUE</b>	Améliorer la qualité des ressources hydriques et les écosystèmes Ajuster les pressions et les empreintes des activités humaines sur l'eau Faire face aux changements climatiques et globaux dans un monde qui s'urbanise
<b>3 CONDITIONS DE SUCCÈS</b>	Bonne gouvernance Financer l'eau pour tous Créer des conditions favorables

## **La nécessaire rationalisation des autorités organisatrices des services de l'eau en France**

**L'organisation des services publics de l'eau française est caractérisée par une très grande parcellisation desdits services.**

**Héritage historique, cette organisation s'est révélée au fil du temps inadaptée à l'exercice à l'échelle communale des missions principales que sont la production de l'eau, son transport et sa distribution.**

**Initié à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, le processus de mutualisation n'a pas apporté de réponse adaptée dans la simplification d'une organisation qui reste très complexe.**

**La réforme territoriale en cours pourrait représenter une nouvelle étape sur la voie de la rationalisation de l'organisation des services de l'eau, mais répondra-t-elle aux attentes placées en elle ?**

Par Sylvain ROTILLON\*

L'organisation des services publics de l'eau en France repose sur des principes simples : la compétence s'exerce à l'échelle communale, même si elle est de plus en plus fréquemment transférée à une intercommunalité ; l'autorité organisatrice est libre dans le choix de son mode de gestion (elle peut opter pour la régie ou pour la délégation de service public). Pourtant, derrière cette apparente simplicité, la situation réelle est d'une incroyable complexité.

Dans son Rapport de février 2011 (1), la Cour des comptes met l'accent sur une spécificité française : la très grande parcellisation des services publics de l'eau, qui est sans équivalent à l'échelle européenne (2). En 2009, on dénombrait en effet plus de 14 000 services contribuant à la distribution de l'eau sur l'ensemble du territoire. Ces services sont de taille éminemment variable, allant de plus de 4 millions d'habitants desservis, pour le plus grand syndicat de France (le SEDIF, Syndicat des Eaux d'Île-de-France) à moins d'une centaine d'habitants, pour un grand nombre de services en milieu rural.

Cette situation est dans une large mesure héritée : elle tient en effet à la géographie et à l'histoire de la mise en place de ces services, mais elle provient aussi pour partie du fait que la compétence en matière d'eau est souvent fractionnée. On distingue trois missions principales : la production d'eau potable, son transport et sa distribution. Chacune de ces missions peut être confiée à un opérateur différent et une commune peut transférer (ou déléguer) tout ou partie de ces missions. Les combinaisons sont multiples et le citoyen se perd dans les méandres de cette

organisation qui peut faire que, dans une même commune, suivant le secteur où l'on habite, on ne sera pas desservi par le même service et on ne paiera pas le même prix que son voisin.

La taille critique permettant d'assurer un service de qualité et de l'inscrire dans une perspective durable n'est pas toujours atteinte. Face à des enjeux exigeant une technicité et des investissements toujours croissants, les services de petite taille apparaissent mal armés. Les services qui fonctionnaient grâce au cantonnier du village, aussi grand que soit le sens du devoir de celui-ci, sont fragiles, ils sont, par exemple, incapables de mettre en place des astreintes garantissant la continuité du service. Un monde à deux vitesses se met ainsi en place : des services de grande taille disposant de compétences humaines et techniques leur permettant de faire face aux contraintes actuelles côtoient de petits services, qui risquent de décrocher de plus en plus, dans les années à venir.

Ainsi, malgré la part croissante prise par l'intercommunalité, la diminution du nombre des services de l'eau reste à faire.

Pour répondre à ce décrochage, la réforme territoriale en cours peut apporter des réponses. Son objectif étant de regrouper les communes isolées dans des intercommunalités, de rationaliser la carte des établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) à fiscalité propre et de supprimer les syndicats devenus obsolètes, le paysage des services d'eau pourrait évoluer très rapidement dans les années qui viennent. Pour autant cette évolution est-elle en mesure de répondre aux difficultés actuelles ?

Nous verrons, dans un premier temps, comment ces services se sont mis en place et comment le poids de cet héritage historique se fait aujourd'hui sentir. Puis, nous ferons le tour des nouvelles contraintes pesant sur ces services, avant de voir les réponses que la réforme territoriale peut y apporter.

### Les services publics de l'eau : une organisation résultant de contraintes historiques et géographiques

Les services publics de l'eau se sont progressivement structurés à partir de la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, en prenant comme maille de base la commune. L'eau étant abondante et de qualité sur l'ensemble du territoire français, chaque commune disposait de ressources suffisantes ne nécessitant pas de mutualisation. Par ailleurs, la grande dispersion de l'habitat en France (qui perdure même lorsque les campagnes se vident au cours du XIX<sup>e</sup> siècle), avec ses villages et les hameaux qui en dépendent, contribue à morceler le paysage des services. Ce phénomène est renforcé par une topographie marquée par de forts contrastes.

#### La conquête de l'eau (3)

Au cours du XIX<sup>e</sup> siècle, les services de l'eau se structurent. La Révolution a aboli les privilèges seigneuriaux, mais la progression des services de l'eau est lente : elle bute sur le coût des infrastructures et leur corollaire, le consentement à payer. Ainsi, la première compagnie des eaux (créée par les frères Périer en 1778) a été un échec en raison du coût de ses services incapables de concurrencer les porteurs d'eau.

Il faut attendre le milieu du XIX<sup>e</sup> siècle pour voir se développer des services des eaux urbains, grâce à la naissance de compagnies privées. La Compagnie Générale des Eaux est fondée en 1853, la Société Lyonnaise des Eaux et de l'Éclairage suivra, en 1880. Pour répondre à leur important besoin en capital, nécessaire pour financer les réseaux, ces sociétés sont (à l'origine) adossées à des banques puissantes : la Société Générale (pour la première) et le Crédit Lyonnais (pour la seconde). Les communes signent alors des contrats avec ces compagnies afin qu'elles développent les infrastructures. Ces contrats fixent la durée et le prix de leurs prestations.

Les progrès scientifiques accomplis dans le domaine de l'hygiène expliquent ce développement des services. La révolution sanitaire, avec la prise de conscience du rôle joué par les eaux polluées dans la transmission des maladies, pousse à sécuriser l'approvisionnement des villes. Il s'agit alors de services urbains, qui vont même parfois se construire aux dépens du monde rural environnant, en allant chercher l'eau dans les campagnes.

Au tournant du XX<sup>e</sup> siècle, les évolutions juridiques replacent les communes au centre du dispositif. La loi municipale de 1884 (4), dans une perspective de santé publique, les autorise à créer des services publics locaux des eaux, rendant ainsi possible une gestion directe. L'émergence du

concept de service public industriel et commercial, en 1921(5), ainsi que le décret de 1926 (6) permettant la création de sociétés publiques, dotent les régies municipales de l'eau de la personnalité morale et de l'autonomie financière, consacrant ainsi les communes dans leur rôle central.

#### De la logique sanitaire à la logique de l'ingénieur

Dès la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, grâce à la création, en 1890 (7), des premières structures intercommunales que sont les syndicats de communes, les petites villes et certaines communes rurales environnantes ont accédé au confort urbain apporté par les réseaux d'eau et d'assainissement. La mutualisation apparaît ainsi très tôt comme une réponse possible aux coûts très élevés des investissements nécessaires.

Cependant, il faudra attendre la fin de la Seconde guerre mondiale pour voir les services de l'eau gagner définitivement le monde rural. À l'objectif initial de salubrité publique vient se rajouter une nouvelle logique, plus technique, celle de la desserte universelle. Il faut alors construire des réseaux et des ouvrages de stockage et s'affranchir de la topographie pour alimenter le plus grand nombre possible d'habitants. Le financement est alors assuré *via* des aides de l'État (autrement dit, par la solidarité nationale et l'impôt).

En 1964, la première loi sur l'eau (8) crée les outils de la gestion décentralisée de l'eau, avec la création des agences financières de bassin. La logique du bassin versant s'institutionnalise. Les redevances collectées *via* les factures d'eau servent à mutualiser, à cette échelle, les ressources afin de permettre un meilleur financement de l'investissement.

Les lois de décentralisation de 1982 (9) renforcent l'autonomie des collectivités, le contrôle de légalité s'exerçant *a posteriori*. La délégation de service public bénéficie de ces lois et devient largement majoritaire en termes de couverture de la population, quoiqu'elle reste minoritaire en termes de nombre de services. En 1984, à l'image de Paris, les collectivités urbaines les plus importantes font le choix de la délégation de service.

Durant les années 1990, malgré diverses lois sur l'intercommunalité poussant au regroupement, le paysage institutionnel des services évolue peu. Les communes gérant seules leurs services restent nombreuses. Les syndicats prédominent par rapport aux établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) à fiscalité propre. Les services se sont développés à partir de réseaux qui ont été progressivement étendus pour pouvoir desservir la quasi-totalité des habitations. La structuration de ces réseaux tient donc plus à des contraintes spatiales qu'à des périmètres administratifs : les hameaux proches du centre d'une commune voisine sont raccordés de façon privilégiée à celle-ci plutôt qu'à leur commune de rattachement. La logique du bassin versant domine, car elle permet de minimiser les coûts. La ressource restant en général abondante, les mutualisations sont rares, sauf dans les secteurs connaissant des problèmes

PARTIE 1 : LA DISTRIBUTION D'EAU POTABLE AU DÉBUT DU XXI<sup>E</sup> SIÈCLE

	Services	Inconnue	Production	Transfert	Production et transfert	Distribution	Production et distribution	Transfert et distribution	Production, transfert et distribution
France	14 421	20	47	18	295	1 005	58	306	12 672
Alsace	341	1	0	0	20	52	1	10	257
Aquitaine	468	1	7	1	3	22	0	13	421
Auvergne	517	0	0	0	9	17	0	3	488
Basse-Normandie	389	0	1	3	21	35	1	19	309
Bourgogne	711	0	3	2	2	2	0	4	698
Bretagne	405	0	0	1	14	8	0	5	377
Centre	954	0	5	0	37	180	0	30	702
Champagne-Ardenne	1 092	0	3	2	18	58	4	34	973
Corse	339	0	0	1	3	5	4	0	326
Franche-Comté	830	0	2	1	16	92	11	9	699
Haute-Normandie	269	0	0	0	4	28	0	8	229
Île-de-France	540	13	3	2	7	55	9	9	442
Languedoc-Roussillon	1 194	3	3	1	25	220	0	10	932
Limousin	330	0	1	0	0	3	0	6	320
Lorraine	970	0	0	1	19	18	4	5	923
Midi-Pyrénées	934	0	6	1	15	45	7	59	801
Nord-Pas-de-Calais	305	0	0	0	6	7	0	8	284
Pays-de-la-Loire	230	0	0	1	9	4	0	22	194
Picardie	715	0	2	0	6	58	1	15	633
Poitou-Charente	458	0	2	0	7	25	2	13	409
Provence-Alpes-Côte-d'Azur	804	1	3	0	6	4	0	2	788
Rhône-Alpes	1 591	1	6	1	47	67	14	21	1 434

Tableau 1 : Répartition des services d'eau en fonction des missions assurées

récurrents d'alimentation (comme en Vendée). Dans les secteurs de montagne, où l'eau est abondante et où les contraintes topographiques sont les plus fortes, l'organisation communale reste de mise.

Les nouvelles structures intercommunales n'ont pas simplifié la carte ; au contraire, elles l'ont complexifiée dans bien des cas. Même dans les cas de transfert de compétence de la commune à l'EPCI, seule une partie des missions a pu être transférée.

### Une organisation difficilement lisible

Aujourd'hui, le premier recensement que l'on peut considérer comme exhaustif des services de l'eau en France, réalisé par l'Observatoire des services publics d'eau et d'assainissement (10), révèle qu'il existe plus de 14 000 de ces services. Ceux-ci sont supervisés par des collectivités organisatrices presque aussi nombreuses, le niveau opérationnel se superposant quasi parfaitement avec le niveau organisationnel (11). En regardant le détail des missions, on constate que l'essentiel de ces services assure la totalité de celles qui leur sont classiquement imparties. Il existe cependant un assez grand nombre de services n'assurant qu'une compétence partielle (le plus souvent, la

distribution d'eau ; plus de 1 000 structures lui sont totalement dédiées).

Lorsque l'on examine les situations à l'échelle régionale, on est frappé par leur diversité. En prenant en compte le nombre d'habitants par service, on constate que quatorze régions ont des services d'une taille inférieure à la moyenne nationale et que trois régions seulement ont un nombre moyen d'habitants supérieur à 10 000, soit une population correspondant à la limite basse d'une ville moyenne. Ces structures ne desservent (en moyenne) que très peu d'habitants (l'équivalent d'une petite ville, en règle générale). Les régions pour lesquelles la concentration est la plus importante sont en général celles qui cumulent deux conditions : disposer d'une aire métropolitaine importante et connaître des problèmes de ressources. Lorsqu'une seule de ces deux conditions est remplie, bien souvent le nombre d'habitants par service est inférieur, voire très inférieur à la moyenne nationale.

A l'échelle départementale, ce phénomène est encore plus net. On peut le vérifier à travers l'exemple de trois régions présentant des situations contrastées. Ainsi, en Rhône-Alpes, le nombre moyen d'habitants, inférieur à la moyenne nationale, masque une situation très contrastée. Deux départements (la Loire et le Rhône) ont un bon taux de

	Population	Collectivités organisatrices	Services	Habitants par collectivité	Habitants par service
France	63 961 859	13 751	14 421	4 651	4 435
Alsace	1 837 087	339	341	5 419	5 387
Aquitaine	3 177 625	456	468	6 968	6 790
Auvergne	1 341 863	516	517	2 601	2 595
Basse-Normandie	1 467 425	370	389	3 966	3 772
Bourgogne	1 638 588	678	711	2 417	2 305
Bretagne	3 149 701	405	405	7 777	7 777
Centre	2 531 588	944	954	2 682	2 654
Champagne-Ardenne	1 338 004	1 071	1 092	1 249	1 225
Corse	302 966	321	339	944	894
Franche-Comté	1 163 931	827	830	1 407	1 402
Haute-Normandie	1 825 667	177	269	10 315	6 787
Île-de-France	11 659 260	511	540	22 817	21 591
Languedoc-Roussillon	2 581 718	1 087	1 194	2 375	2 162
Limousin	740 743	329	330	2 251	2 245
Lorraine	2 346 361	961	970	2 442	2 419
Midi-Pyrénées	2 838 228	749	934	3 789	3 039
Nord-Pas-de-Calais	4 024 490	299	305	13 460	13 195
Pays-de-la-Loire	3 510 170	226	230	15 532	15 262
Picardie	1 906 601	707	715	2 697	2 667
Poitou-Charente	1 752 708	448	458	3 912	3 827
Provence-Alpes-Côte-d'Azur	4 882 913	727	804	6 717	6 073
Rhône-Alpes	6 117 229	1 576	1 591	3 881	3 845

Tableau 2 : Nombre et taille moyenne des services et des collectivités organisatrices à l'échelle régionale

regroupement, correspondant aux villes de Lyon et de Saint-Étienne. En revanche, les départements les moins peuplés et les départements de montagne voient la taille moyenne de leurs services des eaux diminuer considérablement. Ainsi, dans l'Isère, la présence de Grenoble ne compense pas l'effet « montagne ». Dans les Pays-de-la-Loire, ce sont les départements ruraux non concernés par les problèmes de ressources qui ont les plus petits services. En revanche, la présence de grandes villes (comme Nantes et, dans une moindre mesure, Angers) fait augmenter la taille des services, tout comme la situation plus tendue de la Vendée, qui n'a pratiquement pas d'eaux souterraines. A l'autre bout du spectre, en Champagne-Ardenne, le

caractère rural de la région se traduit par des services qui desservent en moyenne moins de 2 000 habitants, soit un seuil inférieur à celui définissant une ville (seule la Marne dépasse de peu ce seuil).

La situation actuelle constitue donc un héritage dans lequel les différentes innovations en matière de regroupement de communes ont eu plus tendance à se superposer qu'à se substituer. Paradoxalement, il a fallu attendre la loi sur l'eau et les milieux aquatiques de 2006 (12) pour que le rôle de la commune soit reconnu en tant que maillon de base, alors que la gestion à cette échelle paraît de plus en plus inadaptée, en raison des contraintes nouvelles pesant sur ces services.

	Population	Collectivités organisatrices	Services	Habitants par collectivité	Habitants par service
Rhône-Alpes	6 117 229	1 576	1 591	3 881	3 845
Ain	581 355	214	214	2 717	2 717
Ardèche	311 452	170	172	1 832	1 811
Drôme	478 069	263	263	1 818	1 818
Isère	1 188 660	315	317	3 774	3 750
Loire	742 076	149	153	4 980	4 850
Rhône	1 690 498	49	51	34 500	33 147
Savoie	408 842	210	215	1 947	1 902
Haute-Savoie	716 277	223	223	3 212	3 212

Tableau 3 : Nombre et taille moyenne des services et des collectivités organisatrices en Rhône-Alpes

PARTIE 1 : LA DISTRIBUTION D'EAU POTABLE AU DÉBUT DU XXI<sup>E</sup> SIÈCLE

	Population	Collectivités organisatrices	Services	Habitants par collectivité	Habitants par service
Pays-de-la-Loire	3 510 170	226	230	15 532	15 262
Loire-Atlantique	1 255 871	22	23	57 085	54 603
Maine-et-Loire	774 823	44	46	17 610	16 844
Mayenne	302 983	73	74	4 150	4 094
Sarthe	559 587	85	85	6 583	6 583
Vendée	616 906	9	9	68 545	68 545

Tableau 4 : Nombre et taille moyenne des services et des collectivités organisatrices dans les Pays-de-la-Loire

### Distribuer de l'eau : une mission de plus en plus complexe et onéreuse

Si les principes de base élaborés au XIX<sup>e</sup> siècle sont toujours d'actualité en termes de gouvernance des services, avec le rôle clé confié à la commune, il n'en va pas de même de la réalité du service rendu à l'utilisateur. La dégradation de la qualité des eaux brutes (13) et les exigences toujours plus fortes des usagers ont transformé les services d'acheminement de l'eau en entreprises complexes faisant appel à de la haute technologie.

#### Potabiliser l'eau

Pour servir une eau de qualité au robinet chez l'abonné, il a longtemps suffi de prélever de l'eau localement ou, dans le cas des aires urbaines, de créer des captages à quelque distance de celles-ci. La dégradation de la qualité de la ressource observée au cours du XX<sup>e</sup> siècle a conduit à traiter les eaux de façon plus intensive avant de pouvoir les distribuer. Les eaux de surface ont toujours été plus polluées que les eaux souterraines, mais les pollutions se sont diversifiées en raison de composants chimiques plus nombreux et plus difficiles à éliminer que les pollutions organiques traditionnelles. Les pollutions diffuses, liées en grande partie à l'activité agricole, concernent l'ensemble des ressources et peuvent impacter des eaux souterraines qui ne sont plus sanctuarisées.

En parallèle, les normes concernant la qualité de l'eau potable n'ont cessé de se renforcer (14). Avec les avancées scientifiques sur les effets des polluants et l'amélioration des capacités de leur détection, les seuils de tolé-

rance ont été abaissés. Toutes choses égales par ailleurs, une eau considérée comme potable il y a cinquante ans peut ne plus l'être aujourd'hui. Ainsi, l'arsenic, qui est présent naturellement dans le milieu, a vu sa teneur maximale passer de 50 à 10µg/l, entraînant le déclassement de certaines eaux sans qu'il y ait eu de dégradation intrinsèque de leur qualité. En parallèle, de nouvelles substances font l'objet de contrôles, et donc de traitements. Cette évolution des normes, qui permet de garantir la haute qualité des eaux distribuées, a un coût : celui d'un traitement plus poussé ou de la recherche de nouvelles ressources.

Les réponses techniques à ces exigences existent, mais elles sont coûteuses. L'investissement est lourd et nécessite un personnel hautement qualifié pour en assurer le fonctionnement. Si elle est moins onéreuse, l'option consistant à rechercher de nouvelles ressources s'apparente de plus en plus à une fuite en avant. Son coût est lui aussi en augmentation, car l'accessibilité de ces ressources diminue : il faut aller chercher l'eau plus loin ou plus profondément.

Par ailleurs, le développement des villes et l'accroissement de la population ont rendu nécessaires des prélèvements locaux, généralement dans des eaux de surface, contribuant ainsi au renchérissement des coûts de production d'eau potable. Ce qui était possible au XIX<sup>e</sup> siècle, à savoir exploiter des ressources sur un territoire qui ne leur appartient pas selon une logique « prédatrice » de la relation ville-campagne, est devenu impossible au XX<sup>e</sup> siècle. C'est donc en ayant recours aux ressources locales, de surface, que la réponse à une demande croissante a été assurée, au prix de traitements plus poussés.

	Population	Collectivités organisatrices	Services	Habitants par collectivité	Habitants par service
Champagne-Ardenne	1 338 004	1 071	1 092	1 249	1 225
Ardennes	284 197	277	277	1 026	1 026
Aube	301 327	190	190	1 586	1 586
Marne	566 010	247	268	2 292	2 112
Haute-Marne	186 470	367	367	508	508

Tableau 5 : Nombre et taille moyenne des services et des collectivités organisatrices en Champagne-Ardenne



*Les exigences accrues des usagers*

Avec la diffusion du service et l'augmentation de sa qualité, avoir de l'eau en permanence, à toute heure du jour et de la nuit, est devenu un non événement, quel que soit notre lieu de résidence. Tourner le robinet est un geste simple, naturel. Or, pour que ce miracle du quotidien ait lieu, il faut du personnel. Pour un service sans coupure, il faut disposer de personnels d'astreinte, de personnels compétents pour intervenir rapidement. Ce niveau d'exigence n'est plus seulement l'apanage des villes, il vaut aussi pour le monde rural, dans lequel (même si les ressources alternatives se développent) les usagers sont devenus dépendants de l'eau potable de leur réseau, comme en ville.

L'interruption du service ne pose pas un simple problème de confort (auquel on pourrait y répondre temporairement par le recours à des eaux en bouteilles). L'eau du réseau est utilisée dans de nombreuses activités artisanales ou industrielles. Les ressources de substitution n'existant pas toujours, les coupures peuvent avoir des conséquences économiques importantes. La sécurité incendie est elle aussi dépendante du réseau d'eau potable. Sur le plan sanitaire, l'absence d'eau courante pose le problème de l'évacuation des déchets (excrétas).

*Le problème du renouvellement des réseaux*

A côté de ces tendances lourdes impactant les services des eaux, un élément plus conjoncturel pèse sur eux. Le développement des réseaux s'étant fait massivement après la Seconde guerre mondiale, il y a maintenant plus de soixante ans, le problème de leur renouvellement se pose aujourd'hui. Or, l'essentiel du patrimoine d'un service est dans ses canalisations et, dans une moindre mesure, dans ses branchements. Une étude récente portant sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse montre que les besoins de financement ont fortement augmenté depuis le début de la décennie. Ils sont estimés à environ 1 milliard d'euros par an et les disponibilités financières semblent nettement inférieures (15). Ces résultats sont convergents avec ceux des études antérieures, qui soulignaient toutes l'importance des besoins et l'inadéquation des disponibilités financières (16).

La dernière enquête des services statistiques des ministères en charge du Développement durable et de l'Agriculture (17) signale que le taux de renouvellement moyen annuel des réseaux annoncé pour la période 2006-2008 était de 0,6 %, ce qui signifie que le renouvellement total du réseau nécessiterait près d'un siècle et demi. Cette durée est bien sûr théorique, l'âge des réseaux n'étant pas homogène. Mais même en prenant en compte le fait que le développement de l'urbanisation a conduit à les étendre et que les canalisations les plus récentes n'ont pas besoin d'être renouvelées, ce taux moyen est faible en regard d'une durée de vie moyenne des canalisations estimée entre cinquante et soixante-quinze ans (selon la nature des matériaux utilisés et le contexte de leur pose).

Ces interventions sont coûteuses pour les collectivités. Elles génèrent des contraintes pour les usagers (comme des difficultés de circulation) sans que ces derniers en perçoivent le bénéfice à court terme. L'amortissement n'ayant pas toujours été pratiqué correctement, ce n'est que par une augmentation du prix de l'eau que ces travaux peuvent être financés.

Depuis une dizaine d'années, dans les grandes villes, la consommation d'eau diminue, cette baisse, maintenant sensible au plan national, étant évaluée à 1 % par an entre 2004 et 2008 (18). Les volumes facturés diminuant, les prix unitaires au m<sup>3</sup> sont amenés à augmenter pour couvrir les coûts. Ces derniers augmentent aussi pour des raisons techniques, le renchérissement du prix unitaire du m<sup>3</sup> devrait être d'autant plus marqué (sauf à repousser les investissements nécessaires).

Dans l'absolu, les missions des services de l'eau ne sont pas fondamentalement différentes de celles exercées depuis leur création. Pourtant, pour les remplir pleinement, les besoins ont changé. Il est nécessaire, aujourd'hui, de disposer d'un personnel plus nombreux afin de garantir la continuité du service. Ce personnel doit justifier d'un niveau de qualification bien supérieur pour pouvoir faire face à la technicité croissante des missions. Les dépenses sur ce poste augmentent donc lourdement, avec un impact sur le prix du m<sup>3</sup> d'autant plus important que le nombre d'habitants desservis, et donc de m<sup>3</sup> vendus, est faible.

Les besoins financiers sont aujourd'hui importants en valeur absolue, mais ils sont surtout souvent devenus démesurés par rapport aux ressources disponibles, en particulier dans le cas des petits services. Pour faire face à ces nouveaux enjeux, la mutualisation apparaît de plus en plus comme la solution idoine, car elle permet de contenir les hausses des prix du service. La réforme territoriale en cours peut-elle être une autre réponse au problème ?

**La réforme territoriale : vers une organisation plus rationnelle ?**

Malgré les différentes réformes relatives à l'intercommunalité, la situation des services publics de l'eau n'a pas réellement été clarifiée. La loi votée en 2010 (19) affiche une grande ambition en termes de rationalisation des compétences locales et devrait aboutir à une modification importante du paysage de l'intercommunalité d'ici à 2013. Pour autant, les services de l'eau n'étant pas au centre de ce nouveau dispositif, il importe de voir en quoi cette loi pourrait effectivement apporter des réponses aux besoins actuels.

*Les principales dispositions de la réforme territoriale*

La loi a un triple objectif : parachever la carte de l'intercommunalité par le rattachement des communes isolées à des EPCI à fiscalité propre, rationaliser le périmètre des EPCI à fiscalité propre existants et simplifier l'organisation

avec la suppression des syndicats des eaux devenus obso-  
lètes.

Un schéma départemental de coopération intercommuna-  
le (SDCI) doit être élaboré sous l'autorité des préfets, d'ici  
à la fin 2011. L'accroissement de la solidarité financière est  
explicitement visé dans la constitution de ce schéma. Les  
préfets le mettront ensuite en œuvre, en disposant dans ce  
dessein de pouvoirs étendus jusqu'au 1<sup>er</sup> juin 2013. Ils  
pourront ainsi rattacher par arrêté les communes isolées à  
un EPCI à fiscalité propre (20).

Deux nouvelles entités sont par ailleurs créées, les métro-  
poles et les pôles métropolitains. La métropole est un EPCI  
associant plusieurs communes regroupant plus de 500 000  
habitants. Son fonctionnement est très proche de celui des  
communautés urbaines (qui peuvent devenir des métro-  
poles). Concernant l'eau, le transfert de compétence des  
communes adhérentes est automatique. Les pôles métro-  
politains associent, quant à eux, des EPCI à fiscalité  
propre, dont au moins un de plus de 150 000 habitants, et  
regroupent au minimum 300 000 habitants. Les services  
de l'eau ne font pas partie des compétences de ces struc-  
tures.

### *Quel impact sur les services de l'eau ?*

Il est bien évidemment un peu tôt pour juger de l'effet  
d'une réforme qui n'est pas encore en application, mais le  
dispositif, tel qu'il est conçu, conduit à soulever quelques  
questions. Les services de l'eau n'étant pas le sujet central  
de la réforme, les spécificités de ce secteur ne sont pas  
toujours prises en compte.

Les périmètres des EPCI à fiscalité propre n'obéissent que  
rarement à la logique des réseaux et les transferts de com-  
pétence « eau » ne sont obligatoires que pour les commu-  
nautés urbaines, autrement dit, pour un nombre très res-  
treint de structures. Donner la primauté à ce type d'EPCI  
ne va pas nécessairement pousser à un meilleur regroupe-  
ment des services de l'eau. La réforme peut s'avérer  
neutre, sans aucun transfert de compétence sur le sujet,  
voire aboutir à casser des syndicats existants par volonté  
de simplifier la carte des EPCI. La réorganisation, dans ce  
cas, peut s'avérer incohérente par rapport aux contraintes  
propres aux activités de réseaux.

Par ailleurs, un des objectifs étant de diminuer le nombre  
des syndicats des eaux, le risque existe de laisser pour  
cette compétence certaines communes orphelines. La  
création de nouveaux syndicats, qui aboutirait à diminuer  
le nombre de collectivités organisatrices, pourrait aller à  
l'encontre de l'objectif de la réforme, qui ne vise pas de  
façon explicite la diminution du nombre des maîtres d'ou-  
vrages.

La seule compétence obligatoire identifiée en tant que  
telle par le Code général des collectivités territoriales est  
la distribution de l'eau (21). En cas de transfert à une  
intercommunalité, les communes pourraient conserver les  
autres missions (comme la production ou le transfert). Ce  
problème est déjà constaté actuellement et rien n'est  
prévu pour y remédier.

Ces problèmes peuvent être évités grâce à une bonne  
concertation, en particulier entre le préfet et les services  
disposant d'une grande expertise dans le domaine de l'eau,  
comme les directions départementales des territoires et de  
la mer (les DDTM) et les agences de l'eau. Ce travail est  
indispensable pour bien prendre en compte les spécificités  
locales et les contraintes liées aux services de l'eau. Si  
cette concertation a eu lieu dans un certain nombre de  
départements comme le Maine-et-Loire ou l'Orne, ce n'est  
malheureusement pas le cas partout. On risque ainsi de  
voir des conditions d'application de cette réforme variant  
fortement d'un département à l'autre.

En dépit de son caractère ambitieux, il n'est pas assuré que  
la loi de réforme des collectivités territoriales répondra  
aux problématiques spécifiques aux services de l'eau. Elle  
pourrait dans certains cas, laisser la situation quasi  
inchangée, voire dans d'autres désorganiser un peu plus le  
paysage. Les différences entre territoires, avec, à la clé,  
une différence de traitement des usagers d'un départe-  
ment à un autre, ne devraient pas réellement s'atténuer.

### Conclusion

Les services de l'eau français, en raison de leur grand  
nombre et de leur petite taille, ne paraissent plus adaptés  
pour faire face aux contraintes qui pèsent sur eux. Le  
regroupement de ces services permettrait de mutualiser  
les ressources grâce à des économies d'échelle et de répar-  
tir les charges sur une assiette plus large, et donc d'éviter  
de fragiliser un service qui peut être à la merci d'un gros  
consommateur (22) ou d'atténuer l'effet des baisses de  
consommation. Les collectivités peuvent, par ailleurs, s'at-  
tacher les compétences nécessaires au bon fonctionne-  
ment du service, que ce soit pour l'exécuter en régie ou  
pour le contrôler en délégation de service public.

La réforme territoriale actuellement en cours pourrait  
apporter une réponse à ce problème organisationnel. Mais,  
comme elle ne prend pas explicitement en compte les  
contraintes propres aux services de l'eau, elle risque de ne  
pas être concluante sur ce point en créant des regroupe-  
ments manquant de pertinence ou en laissant la situation  
inchangée. Elle ne devrait pas traiter de façon homogène  
le problème à l'échelle nationale. De ce fait, la diminution  
effective du nombre de services pourrait ne pas être à la  
hauteur des enjeux.

En Europe, une autorité organisatrice peut être respon-  
sable de plusieurs réseaux, alors qu'en France, nous avons  
majoritairement une organisation qui assimile le niveau  
organisationnel au niveau technique. Le Portugal pourrait  
nous fournir un bon exemple de réforme aboutissant à une  
véritable simplification. La compétence « eau » y était, à  
l'origine, communale, tout comme en France. Un regrou-  
pement des services de production a été effectué afin de  
rationaliser la pression sur la ressource et de mutualiser  
les investissements. La distribution est restée à l'échelle  
communale, avec la possibilité de l'exercer à l'échelle  
intercommunale, afin de conserver la relation de proximi-  
té entre les élus en charge du service et les usagers. Ce

traitement différencié a permis d'aboutir à une organisation plus rationnelle, sans déposséder les autorités locales de leur rôle.

### Notes

\* Chef de projet Services publics de l'eau et de l'assainissement, ONEMA.

(1) Cour des comptes, Rapport public annuel 2011, Les services publics d'eau et d'assainissement : des évolutions encourageantes, Février 2011, 49 p.

(2) Mathias Galerne, voir l'article publié dans ce numéro de *Responsabilité et Environnement* (page 19).

(3) Pour reprendre le titre de l'ouvrage de Jean-Pierre Goubert (1986, 302 p., Robert Laffont), qui a servi de base à une partie de ce point.

(4) Loi du 5 avril 1884 relative à l'organisation municipale.

(5) Tribunal des Conflits, 22 janvier 1921, Société commerciale de l'Ouest africain.

(6) Décret-loi du 28 décembre 1926 relatif aux régies municipales.

(7) Loi du 22 mars 1890 sur les syndicats de communes.

(8) Loi n°64-1245 du 16 décembre 1964 relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution.

(9) Loi n°82-213 du 2 mars 1982 relative aux droits et libertés des communes, des départements et des régions.

(10) <http://www.services.eaufrance.fr>

(11) On peut cependant considérer que le nombre de services est légèrement sous-estimé, car si certaines collectivités disposent de plusieurs services, elles ne publient qu'un unique rapport globalisé

sans distinguer les différents services dont elles ont la charge. C'est le cas, par exemple, de la Communauté urbaine de Nantes, qui a trois services mais ne présente qu'un rapport.

(12) Loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques.

(13) Eaux avant traitement de potabilisation.

(14) Directive 80-778 du 15 juillet 1980 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine (remplacée par la directive 98/83/CE du 3 novembre 1998).

(15) Camille Bleuze, *Le recouvrement des coûts des services publics d'eau potable et d'assainissement des bassins Rhône-Méditerranée et Corse : Valorisation du patrimoine, besoins en renouvellement et appréciation de la durabilité économique des services*, Mémoire de Master 2 en économie du développement durable, de l'environnement et de l'énergie, 2010, 135 p.

(16) Voir la bibliographie du mémoire de Camille Bleuze cité *supra*.

(17) SoeS-SSP, enquête eau 2008.

(18) *Ibid.*

(19) Loi n°2010-1563 du 16 décembre 2010 de réforme des collectivités territoriales.

(20) Il est possible de s'opposer à cette décision, mais uniquement si la commission départementale de coopération intercommunale se prononce à la majorité des deux tiers en faveur d'une solution alternative.

(21) CGCT, L. 2224-7-1.

(22) Pour certains services, un gros consommateur (industriel, laiterie...) peut représenter une part très importante des volumes d'eau vendus. En cas de fermeture, les charges du service se reportent sur l'ensemble des usagers restants, entraînant un renchérissement important du prix unitaire du mètre cube.

# Organisation de la distribution de l'eau potable

## Le benchmarking européen : quelques constats

Nous présentons ici une synthèse d'une étude réalisée au printemps 2010 (dans le cadre de la soutenance d'un master professionnel) au sein de l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques (ONEMA). Elle analyse la régulation des services publics de l'eau et de l'assainissement mise en place dans quatre pays européens (Angleterre-Pays de Galles, Portugal, Pays-Bas et Danemark), les résultats qu'ils ont obtenus et leurs points communs.

Par Mathias GALERNE\*

### Éléments de contexte

La gestion des services publics de l'eau et de l'assainissement (SPEA) (1) de la France fait figure de modèle, à plus d'un titre, en Europe. Dès 1964, la loi relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution instaurait une politique de gestion de l'eau au niveau de grands bassins hydrographiques.

L'Hexagone possède encore un nombre très important de services – autant que le reste des autres pays européens – délégués majoritairement à quelques entreprises privées, et cela, depuis de nombreuses décennies.

La majorité des Etats européens a adopté une organisation privilégiant la gestion par bassin hydrographique, s'inspirant du modèle français. Ils mettent en place une autorité de régulation et s'engagent dans la réduction du nombre de leurs services de l'eau et de l'assainissement. Les choix opérés s'accompagnent d'une nouvelle répartition dans les modes de gestion, entre privé et public.

Les régulateurs utilisent tous des outils de *benchmarking* pour comparer les performances, les prix et la qualité des services. L'exemple le plus abouti est celui de l'Angleterre et du Pays-de-Galles, où le régulateur public, l'OFWAT (Office of Water), fixe les prix et vérifie les comptes de l'ensemble des opérateurs privés (*yardstick competition*). A l'opposé, la France et le Portugal ont mis en place une régulation souple qui incite à l'amélioration des performances en introduisant l'accès aux données et la transparence, pour le public (*sunshine regulation*).

Au final, la régulation a pour objectif indirect de s'assurer de la continuité du service (et donc de l'approvisionnement et de la protection de la ressource), de l'accroissement de la qualité et de la protection du consommateur vis-à-vis d'éventuelles dérives.

### Une grande disparité de la qualité des services au sein de l'Europe

Deux cas de figure peuvent être majoritairement distingués. Au Nord-Ouest, les pays les plus riches ont développé depuis de nombreuses décennies des réseaux performants guidés par un réel souci de la qualité sanitaire. Les enjeux sont dorénavant le maintien de la qualité par rapport aux réglementations environnementales et sanitaires, la protection des captages et l'accroissement de la performance à des coûts maîtrisés. A l'Est, les nouveaux membres de l'Union européenne doivent investir massivement dans les réseaux et les usines pour permettre d'accroître la proportion des usagers raccordés, notamment en milieu rural. Le principe de la couverture des coûts par la seule facture y est moins prioritaire que l'accroissement de la qualité sanitaire.

L'Angleterre, le Portugal et les Pays-Bas font figure de pionniers en raison de leur expérience relativement ancienne (de dix ans, en moyenne) en matière de régulation des services publics de l'eau et de l'assainissement. A ceux-ci est venue s'ajouter l'expérience danoise (DANVA) pour la qualité des informations fournies et la volonté de

passer d'un système volontaire à un processus contraignant.

D'autres pays (comme l'Allemagne, l'Italie, l'Espagne ou la Belgique) présentent de grandes similarités avec la France et une structure administrative presque aussi complexe que la nôtre. La régulation nationale n'y existe pas, même si certaines législations contraignantes y ont été introduites (2) ou si des expérimentations régionales y ont été lancées. Quelques outils de *benchmarking* y ont été développés, mais ils restent inaccessibles au public, ou bien ils se limitent à quelques acteurs. C'est le cas de l'Allemagne, qui a développé près d'une dizaine de projets concurrents regroupant tout au plus 750 services.

### **Le modèle anglo-gallois : un régulateur tout puissant**

#### *Les enjeux relatifs aux services de l'eau et les réponses institutionnelles apportées*

Si l'Ecosse et l'Irlande du Nord ont conservé des opérateurs publics, le cas de l'Angleterre et du Pays de Galles est unique au monde, de par sa recherche d'une privatisation complète des services et des réseaux. Jusqu'aux années 1980, les investissements dans les réseaux et les performances des services étaient très faibles, avec des taux de fuites linéaires importants et de nombreux usagers se plaignant de la mauvaise qualité des services. En 1989, le Gouvernement dirigé par Margaret Thatcher privatisa ces

agences (pour la partie services), avec la vente des réseaux et des usines ; la partie protection de la ressource demeurant publique. Il créa un régulateur des services, l'Office of Water (OFWAT). Cet organisme est indépendant du Gouvernement et rend compte de son activité devant le Parlement.

En 2010, dix entreprises privées se partagent le territoire pour fournir l'eau potable et l'assainissement, auxquelles s'ajoutent onze entreprises privées locales fournissant exclusivement l'eau potable (*water only companies*). Concrètement, le rôle joué par les collectivités locales (*counties*) est nul. Chaque opérateur régional fixe la tarification des abonnés selon le type de consommateur (ménage ou professionnel) et en fonction de la présence (ou non) d'un compteur.

#### *Modes de régulation et périmètres d'intervention*

La régulation repose sur trois principes :

- ✓ La protection du consommateur, avec un souci de transparence et d'assistance dans la résolution des conflits qui pourraient les opposer aux entreprises ;
- ✓ L'incitation à la réduction des coûts, en introduisant une compétition affichée entre opérateurs ;
- ✓ La durabilité des ressources en eau et des services.

L'OFWAT a également pour projet à moyen terme de mettre en concurrence la distribution d'eau potable, la collecte des eaux usées et les services aux consommateurs. La tarification est plafonnée (*price cap*) par l'OFWAT pour une période de cinq ans, avec une formule d'actuali-



© Jiri Rezac/REA

« De nombreuses espèces de poissons sont de retour dans la Tamise », Poisson pris dans la Tamise par un pêcheur à la ligne, Londres, 10 août 2006.

sation annuelle. Celle-ci est corrélée aux performances passées de l'entreprise, à son engagement chiffré sur les performances et en tenant compte de certains critères individuels. Les coefficients d'actualisation sont également contractualisés.

Le nombre extrêmement restreint d'opérateurs crée un risque de capture du régulateur par les opérateurs. De ce fait, l'OFWAT dispose d'un pouvoir de sanction financière en cas de fraude ou de falsification des données rapportées. Les entreprises privées payent un droit d'exercer (qui ne peut leur être retiré qu'en cas de manquement grave à leurs obligations). En 2008, l'entreprise Severn Trent Water a ainsi été condamnée à verser 41,1 millions d'euros (3 % de son chiffre d'affaires annuel) pour fraudes sur les données.

### Résultats

Selon l'OFWAT, la régulation a permis d'améliorer sensiblement la performance de l'ensemble du secteur. Les pertes linéaires ont baissé de 35 % depuis 1999. Les coûts facturés aux consommateurs sont 7 % moins chers qu'en l'absence de régulateur. La satisfaction des consommateurs est en hausse, 78 % des sondés se déclarant satisfaits. Par ailleurs, l'impact environnemental y gagne aussi : la liste des pavillons bleus s'étoffe chaque année et de nombreuses espèces de poissons sont de retour dans la Tamise. Ces résultats sont à mettre en regard avec les 101 milliards d'euros investis entre 1980 et 2010 (soit 70 € par an et par habitant).

De nombreuses critiques ont néanmoins été formulées sur les modèles statistiques utilisés. Cela est dû au très faible nombre d'opérateurs (qu'il est difficile d'évaluer).

### Le modèle portugais : un régulateur apaisé

#### *Enjeux relatifs aux services de l'eau et réponses institutionnelles apportées*

Depuis la réforme territoriale de 2008, le Portugal est découpé en 5 régions, 22 sous-régions, 18 districts continentaux (plus 4 insulaires), 308 communes (*municípios*) et 4 261 paroisses (*freguesias*). Les décrets-lois de 1993 donnent aux communes la responsabilité de la gestion des services de l'eau avec la possibilité de les concéder au secteur privé. L'Etat intervient en matière d'investissement par le biais de la création d'entités intercommunales ou régionales. Des plans de coopération communes-Etat ont été mis en place à cet effet. En 1993, a été créée Aguas de Portugal SGPS, société à capitaux publics, qui regroupe aujourd'hui vingt-deux sociétés régionales. Les projets d'investissement sont centralisés dans le PIDDAC (3) et encadrés par l'Institut de la ressource en eau (INAG), l'agence de l'environnement (APA) et la Commission régionale de coordination et de développement (CCDR).

En 1997, le gouvernement crée l'IRAR (4) pour réguler le secteur. En 2003, l'IRAR devient également compétent en matière de qualité sanitaire de l'eau. Le décret-loi n°277/2009 du 2 octobre 2009 institue l'ERSAR (5) en remplacement de l'IRAR, qui devient l'autorité régulatrice des services publics d'eau, d'assainissement et de traitement des déchets urbains.

### *Modes de régulation et périmètres d'intervention*

L'ERSAR est chargé de garantir la fourniture des services essentiels, indispensables, équitables, fiables avec une efficacité du prix en lien avec la qualité de service et socialement acceptable. La régulation passe par l'analyse de critères techniques, financiers, législatifs, écologiques, de santé publique et d'éthique sociale. L'ERSAR est compétente sur le continent et aux Açores, l'île de Madère ayant son propre régulateur.

Depuis 2000, l'ERSAR régule 63 opérateurs dont 42 services pour l'eau potable, 36 services pour l'assainissement et 19 pour les déchets, soit 20 % des opérateurs (ce ratio est plus important, en termes de population). En 2011, c'est l'ensemble des 400 services qui seront régulés. Cette régulation est strictement encadrée par la législation nationale.

### Résultats

Selon l'ERSAR, l'accroissement des performances générales des services de l'eau portugais s'explique non seulement par la réforme et la mise en place du régulateur, mais aussi par les importantes subventions européennes dont a bénéficié le Portugal. Les résultats sont très perceptibles par la population. Le taux d'accès au réseau d'eau potable est ainsi passé de 80 % en 1993 à 95 % en 2010. Celui de l'assainissement est passé, durant la même période, de 50 à 70 %, avec un objectif de 90 % dans les prochaines années.

Pour la qualité sanitaire de l'eau, la conformité globale est passée de 50 % en 1993 à 72 % en 1999, puis à 96 % en 2008. Le taux de conformité est de 97,62 %, pour les services municipaux, et de 99,72 %, pour les services intercommunaux et régionaux.

### Le modèle néerlandais : un comparateur associatif auto-désigné

#### *Enjeux relatifs aux services de l'eau et réponses institutionnelles apportées*

Depuis plusieurs siècles, la maîtrise des surfaces immergées par la construction de polders, digues et autres infrastructures a conduit les Néerlandais à percevoir l'eau aussi bien comme un bien vital à leur développement qu'une menace quotidienne. La population est surtout soucieuse du goût de l'eau et accepte d'acquiescer un coût plus élevé pour éviter toute chloration.

### Modes de gestion des services de l'eau

Les communes sont en charge de la collecte des eaux usées. Leur traitement est assuré par les 27 conseils de l'eau (*waterschappen*), qui sont également responsables de la gestion régionale de la ressource en eau, du risque d'inondation et des voies navigables. L'eau potable, quant à elle, est traitée et distribuée par les 10 compagnies régionales publiques. Seule la ville d'Amsterdam échappe à cette organisation puisque, depuis 2006, l'ensemble des services ont fusionné. En 2004, une loi a interdit aux entreprises privées de fournir un service public de l'eau. Mais de nombreuses prestations de service des fournisseurs d'eau potable peuvent être déléguées à des opérateurs privés par contrat.

En 1945, près de 200 services distribuaient l'eau potable. De vastes mouvements de fusion liés à d'importants projets d'infrastructures, aux besoins d'économies d'échelle et à un seuil légal minimal de 100 000 connexions ont conduit le nombre de ces services à se réduire, en 2010, à 10 compagnies publiques dont les actionnaires sont les provinces et les communes.

### Modes de régulation et périmètre d'intervention

A défaut de la mise en place d'un régulateur national par le ministère de l'Economie comme prévu par la loi, c'est l'association des compagnies d'eau potable VEWIN (6), créée en 1952, qui prend en charge le *benchmarking*, dès 1997, pour l'eau potable uniquement. Au début basé sur les services volontaires, le système est devenu obligatoire, mais pas réglementaire.

Depuis 2004, VEWIN a lancé le programme de *benchmarking* international EBC (*European Benchmarking Cooperation*). D'abord limité au Nord de l'Europe, ce programme s'est progressivement élargi en associant de manière volontariste des services du Royaume-Uni, d'Espagne ou de France (Eau de Paris). Il s'agit d'une base de données fermée, qui sert de base de discussion sur des points techniques et permet l'échange de bonnes pratiques (lors de conférences annuelles). Un rapport individuel est adressé à chacun des adhérents. A ce jour, aucun classement n'est établi entre les différents services, ce qui limite la portée d'un tel programme à l'extérieur du système. La publication d'un rapport annuel destiné au public est néanmoins à l'étude.

### Résultats

98,6 % de la population sont raccordés à l'assainissement collectif. 89 % des clients sont satisfaits des services d'eau potable et 36 % se déclarent prêts à payer plus cher une eau qui soit moins « dure ». Durant la période 1990-2001, 3,3 milliards d'euros d'investissements ont été consentis par les communes et la même somme l'a été par les agences de bassin. Le coût unitaire de l'eau potable est passé, en moyenne, de 1,16 €/m<sup>3</sup> en 1997 à 1,34 €/m<sup>3</sup> en 2006.

Dans son rapport de 2006, VEWIN avance le chiffre de 23 % d'augmentation de l'efficacité (en dix ans) des ser-

vices d'eau potable (chiffre issu d'une étude réalisée par l'Université de Rotterdam).

### Le modèle danois : un comparateur associatif bientôt épaulé par un régulateur national

#### Enjeux relatifs aux services de l'eau et réponses institutionnelles apportées

Depuis la réforme territoriale de 2007, le Danemark se subdivise en 5 régions et en 98 communes (contre 15 régions et 270 communes, auparavant). Ce mouvement a été guidé par la volonté gouvernementale de rendre plus efficace les autorités locales, qui pourront ainsi prendre en charge un plus grand champ de responsabilités.

Les régions sont en charge de la qualité sanitaire de l'eau et de la gestion des sols pollués. Depuis la loi sur l'approvisionnement en eau de 1978, la gestion de l'eau potable (supervision de tous les fournisseurs d'eau et de leurs infrastructures, surveillance et respect de la réglementation, autorisations de prélèvements mineurs, contrôle sanitaire de l'eau potable) est une compétence exclusive des communes.

#### Modes de gestion des services de l'eau et tarification associée

En 2001, le Danemark comptait 2 740 services de l'eau, dont 165 services publics (assurant 60 % de la production totale d'eau potable) et 2 575 coopératives privées. A cela s'ajoutent environ 70 000 micro-coopératives privées gérées bénévolement, qui desservent chacune une dizaine de foyers (installations locales du type puits ou forage). Le nombre de services de l'eau et de coopératives tend à diminuer du fait de l'obligation d'effectuer des contrôles sanitaires.

Depuis 2003, des discussions parlementaires pointaient le prix de l'eau danois comme le plus élevé d'Europe (6,18 €/m<sup>3</sup> en 2008). La réforme du secteur de l'eau votée en mai 2009 est censée apporter une évolution sur ce point. Elle implique la séparation institutionnelle et budgétaire des services de l'eau vis-à-vis des municipalités et incite ces dernières à réduire encore le nombre de ces services.

#### Modes de régulation et périmètre d'intervention

Depuis 1999, l'association nationale pour l'eau et l'assainissement DANVA (7), organisme sans but lucratif financé par ses 139 membres (services, municipalités, consultants, entreprises et membres individuels) réalise un *benchmarking* des services de l'eau danois. Son objectif est de protéger l'intérêt commun des services de l'eau et de l'assainissement et de promouvoir une qualité de l'eau optimale, dans le respect de l'environnement. Il n'existe pas cependant de régulateur national en tant que tel. La réforme de mai 2009 a induit la création d'un secrétariat d'Etat des services de l'eau, qui sera, dès 2011, en charge de la fixation tarifaire et du contrôle des performances des services.

### Résultats

Entre 1996 et 2006, les prix ont augmenté de 32 %, mais la consommation annuelle est l'une des plus faibles d'Europe (avec 120 litres par jour et par habitant). La facture moyenne d'un ménage représente 640 euros par an, soit 1,5 % des revenus moyens des ménages, avec cependant une faible dispersion des revenus.

DANVA indique que, sur la période 2002-2006, 60 millions d'euros ont été économisés par les opérateurs sur leurs coûts d'exploitation. Les pénalités financières appliquées en cas de taux de fuites supérieur à 10 % constituent un moyen de réduire les pertes linéaires estimées à 6,9 % en 2008, contre 8,2 % en 2004.

### Résultats et points communs

#### Une prise de conscience de l'importance de l'efficacité des services de l'eau

Les processus de *benchmarking* des services de l'eau en Europe ont été lancés, d'une part, pour permettre aux opérateurs publics ou privés d'améliorer leurs pratiques en réduisant leurs coûts de production et, d'autre part, pour rendre transparentes auprès du public les informations relatives au secteur. Les systèmes ont toujours débuté sur la base du volontariat des opérateurs, avant d'être éventuellement rendus obligatoires. Cette obligation s'est accompagnée de profonds changements institutionnels : séparation juridique des services de l'eau vis-à-vis des collectivités locales, réduction du nombre de ces services, etc.

De par leur essence même, les questions environnementales se sont largement immiscées dans les processus industriels de production et d'assainissement de l'eau. La bonne gestion des ouvrages et leur pérennité, l'adéquation de l'offre aux besoins sont autant de critères qui ont été mis en lumière par les différents modes de régulation. La comparaison des performances et de la qualité de service dans chacun des pays étudiés a pour intérêt de montrer la capacité (ou non) des opérateurs de répondre à ces nouveaux contextes.

#### Une transparence accrue

Pour le public, la présence d'un régulateur permet de fonder sa confiance en un seul et même organisme. Elle répond à un besoin d'information et de comparaison, ou tout du moins, de perception de la limitation des écarts entre sa propre situation et une moyenne régionale ou nationale. Néanmoins, la question de l'indépendance du régulateur reste en suspens, car elle dépend notamment de son mode de financement (basé sur la facture des consommateurs et/ou sur les redevances des opérateurs contrôlés).

#### L'absence de baisse des prix

Dans les pays étudiés susmentionnés, la mise en place d'un régulateur, avec un outil de *benchmarking* national, n'a

pas abouti à une réduction globale de la facture aux consommateurs. En revanche, elle a permis d'identifier des possibilités de réduire certains coûts de production, notamment énergétiques, et de limiter les hausses enregistrées. L'avantage principal du *benchmarking* a été de mettre en lumière les évolutions pluriannuelles et de montrer les écarts parfois conséquents existant entre des services analogues.

#### Une amélioration globale de la qualité

S'il est un domaine où des progrès sensibles ont été mesurés, c'est bien celui de l'amélioration générale de la qualité de la gestion des services. En Angleterre, les dérives des collectivités et des entreprises (qui n'investissaient plus) ont été maîtrisées. Au Portugal, des investissements massifs ont accru sensiblement la part de la population raccordée.

Au niveau de la qualité sanitaire, le bilan est en revanche plus mitigé. Pour l'eau potable, les Etats européens occidentaux bénéficiaient déjà d'un niveau de qualité honorable. La mesure de la performance revient ici à garantir un haut niveau de qualité. Concernant l'assainissement, par contre, la stagnation de la performance que l'on constate est liée à l'augmentation des exigences en matière réglementaire. En effet, l'accumulation des pollutions diffuses rend plus sensibles les milieux naturels récepteurs. C'est la raison pour laquelle le législateur impose, de fait, des mesures plus strictes visant à limiter les rejets de polluants.

### Notes

(1) Dans le présent article, et en vue d'en faciliter la lecture, l'expression services de l'eau sera utilisée de façon contractée ; à chaque fois, il s'agira bien des « SPEA (services publics de l'eau et de l'assainissement) » (Note de la Rédaction).

(2) En Italie, la loi n°36 du 5 janvier 1994, dite loi Galli, imposait une fixation du prix de l'eau par rapport à des objectifs de performance, ainsi que la création d'un régulateur national. Malgré plusieurs réformes administratives de grande ampleur, l'administration des SPEA reste chaotique, avec de grandes disparités en matière de performance, généralement en retrait par rapport à ses voisins européens de l'Ouest.

(3) PIDDAC : *Programa de Investimento e Despesas de Desenvolvimento de Administração Central*, Programme d'investissements et de dépenses de développement de l'Administration centrale.

(4) IRAR : *Instituto Regulador de Águas e Resíduos*, Institut de régulation des services de l'eau et des déchets.

(5) ERSAR : *Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos*, Autorité de régulation des services de l'eau et des déchets.

(6) VEWIN : *Vereniging van Waterbedrijven in Nederland*, association des compagnies des eaux, aux Pays-Bas.

(7) DANVA : *Dansk Vand- og Spildevandsforening*, issue de la fusion en 2002 des deux associations relatives à l'eau et à l'assainissement.



## La distribution d'eau potable : la situation dans les pays en développement

Y aura-t-il un jour de l'eau au robinet pour tous, en Afrique (et plus généralement dans les pays en développement) ? Et pour ceux qui jouissent de ce privilège, à quand une disponibilité en continu ? Mais, d'abord, quand sera-t-elle potable ? Et quand les villes seront-elles dotées des dispositifs d'assainissement adéquats ? Il est en effet désormais établi que l'eau potable toute seule, sans l'assainissement et l'éducation à l'hygiène, n'améliore presque pas l'état sanitaire des populations. Répondre à ces questions, c'est répondre à une seule : Comment lutter contre le « sous-développement durable » (1) en matière d'eau, sachant que ce sujet est à l'ordre du jour depuis plus de trente ans ? Et que, de plus, s'annonce à l'horizon une urbanisation massive dans ces pays, dont on sait bien que la majorité des nouveaux arrivants vivront dans des bidonvilles (voir la figure 1).

Par Ghislain de MARSILY\* et Jacques BERTRAND\*\*

Dans le monde, la fourniture d'eau potable et l'assainissement sont très inégalement répartis (2). Dans un grand nombre de pays en développement, une large fraction de la population n'y a pas accès, ce qui engendre maladies et mortalité. Dans la plupart des cas, ce n'est pas l'eau qui manque. Dans le monde rural, elle est disponible dans des puits, des rivières, des mares, etc. Mais cette eau est le plus souvent de très mauvaise qualité bactériologique, car elle est polluée par des excréments humains ou animaux, et elle n'est pas traitée. Dans les villes, la situation

n'est en général pas meilleure. Le réseau public d'eau potable (lorsqu'il existe) y est souvent limité à une petite partie du périmètre urbain. Ce n'est qu'abusivement qu'il est appelé « réseau d'eau potable », puisqu'il ne s'agit en réalité, le plus souvent, que d'un réseau fournissant de manière discontinue une eau certes « claire », mais impropre à la consommation, car contaminée au cours de son acheminement par un environnement extérieur pollué du fait de l'absence de système d'assainissement. Les Nations Unies estiment [7] que, chaque année, environ 1,7 million d'individus meurent de diarrhée (dont 45 % en Afrique sub-saharienne, 40 % en Asie du Sud-Est et 15 % dans le reste du monde). La plupart de ces diarrhées sont dues à l'insalubrité de l'eau. Les enfants sont les plus touchés, et la diarrhée est la deuxième cause de mortalité, après les infections aiguës des voies respiratoires (2 millions de morts), et avant la malaria (0,9 million), la rougeole (0,4 million) et le sida (0,35 million). Les études réalisées montrent que la situation dans les bidonvilles est aussi désastreuse que celle du monde rural (voir la figure 2).

Le danger de l'eau insalubre ne se limite pas à la seule eau réputée « potable » à son point de livraison ; il concerne aussi toutes les eaux qui pourront indirectement être contaminantes, après leur entrée en contact avec des mains, qui seront portées à la bouche, ou avec des récipients alimentaires, dont ceux destinés à conserver ou transporter l'eau. Aussi faut-il avoir conscience que l'assainissement et l'éducation à l'hygiène sont aussi (voire plus) importants pour la santé publique que la distribution d'eau potable. Ces trois impératifs doivent aller de pair. Distribuer de l'eau potable publique à une communauté

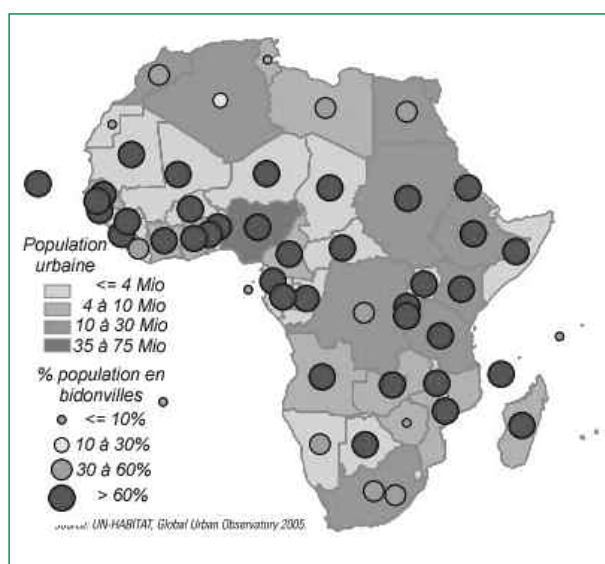


Figure 1 : Population urbaine et proportion de bidonvilles dans les pays d'Afrique – 2001

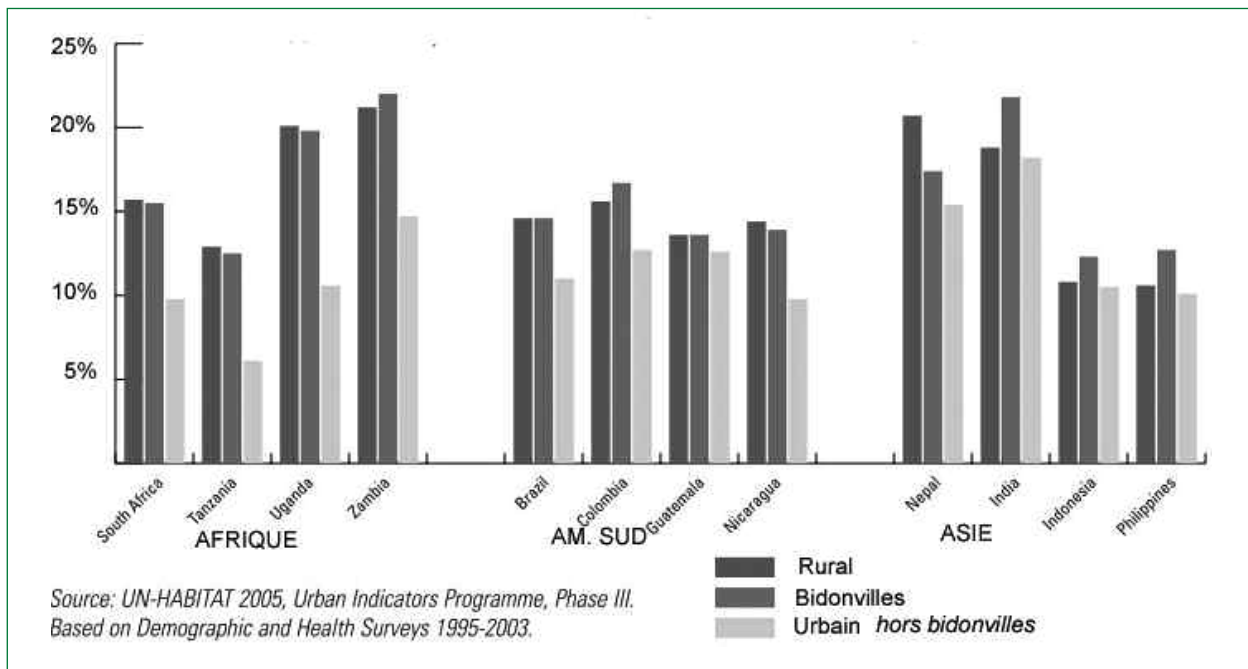


Figure 2 : Prévalence diarrhéique parmi les enfants de moins de 5 ans dans divers pays

urbaine sans apporter en même temps une réponse à la question de l'assainissement peut même avoir des effets contraires à l'objectif de santé publique visé, car l'accroissement du volume d'eau utilisée augmentera le volume d'eau usée rejetée et non collectée, rendant encore plus insalubre un quartier nouvellement raccordé au réseau.

### Le Sommet du Millénaire

Les Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) ont été adoptés en septembre 2000 à New York par les dirigeants du monde entier, lors du Sommet du Millénaire des Nations Unies. Ces objectifs, au nombre de huit, visent à réduire la pauvreté et la faim, à améliorer l'éducation, la

santé, l'égalité entre les sexes, à assurer un environnement durable et à mettre en place un partenariat mondial pour le développement. Les objectifs pour l'accès à l'eau potable n'apparaissent que discrètement cités parmi ceux du chapitre consacré à l'environnement (voir la figure 3). Ils visent à « réduire de moitié, d'ici à 2015, le pourcentage de la population qui n'a pas accès de façon durable à de l'eau potable ». L'extension de ces objectifs à ceux portant sur un « assainissement amélioré » n'a été actée que deux ans plus tard, lors de la Conférence de Johannesburg (en septembre 2002). Et la quantification du nombre de personnes visées n'a été réellement établie qu'en 2004 : 1,1 milliard pour l'eau potable et 2,6 milliards pour l'assainissement [3].

#### Pertinence de la qualité de l'eau dans la réalisation des objectifs du Millénaire pour le développement d'ici à 2015

##### Objectif 7 : garantir la viabilité de l'environnement

Cible 1 : Intégrer les principes du développement durable dans les politiques et programmes des pays et inverser la tendance à la perte de ressources environnementales

Cible 2 : Réduire la perte de biodiversité d'ici à 2010 par une diminution importante du taux de cette perte

Cible 3 : Réduire de moitié d'ici à 2015 la proportion d'individus n'ayant pas accès à de l'eau potable et à des moyens d'assainissement décentes

Cible 4 : D'ici à 2020, avoir réussi à améliorer considérablement les conditions de vie de 100 millions au moins d'habitants de taudis.

##### Objectif 4 : Réduire la mortalité infantile

Cible 1 : Réduire de deux tiers, entre 1990 et 2015, le taux de mortalité des enfants âgés de moins de cinq ans

##### Objectif 6 : Lutter contre le VIH-Sida, le paludisme et autres maladies

Cible 3 : Réduire de moitié d'ici à 2015 l'incidence du paludisme et des autres principales maladies et commencer à inverser la tendance

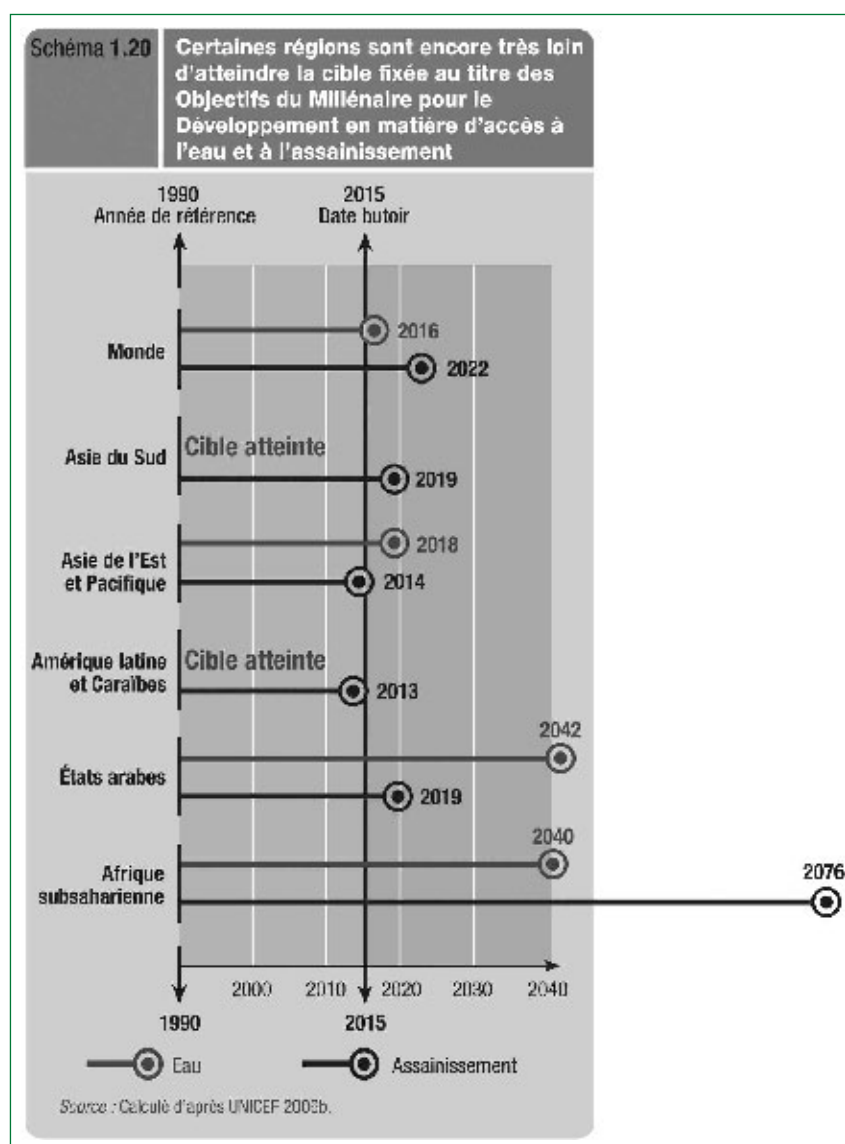
Figure 3

Le Comité des droits économiques, sociaux et culturels des Nations Unies a intimé aux États signataires de la convention de l'ONU de respecter, protéger et mettre en œuvre le droit à l'eau et à l'assainissement. Ce droit consiste « en un approvisionnement suffisant, physiquement accessible et à un coût abordable, d'une eau salubre et de qualité acceptable pour les usages personnels et domestiques de chacun. » Le 28 juillet 2010, les Nations Unies ont enfin déclaré que l'« accès à l'eau propre et à l'assainissement faisait partie des droits fondamentaux de la personne humaine ».

Ces considérations montrent combien les prises de conscience sont récentes.

Encore faut-il noter que les chiffres avancés sur l'ampleur du problème sont trompeurs, dès lors qu'ils comptabilisent comme acceptables des situations nettement insuffisantes. Au sens des OMD, en effet, loin d'exiger la disponibilité d'un

robinet d'eau potable chez soi (3 milliards d'individus n'en ont pas !), l'objectif vise plus modestement l'accès à « un point d'eau amélioré à proximité » du domicile (3). Ce n'est donc ni l'ambition d'une eau réellement potable, ni l'objectif d'un accès aisé pour tous. De même, l'objectif d'un assainissement « amélioré » (4) n'est pas le raccordement à un réseau d'égout ; il se limite à l'existence de latrines. Ainsi, les OMD devraient être considérés comme un minimum, préalable nécessaire avant l'atteinte ultérieure d'un accès universel. Or, même si les OMD étaient atteints, c'est-à-dire même si l'on alimentait en eau « améliorée » 550 millions d'habitants de plus qu'en 2000 et si l'on dotait d'un dispositif d'assainissement amélioré 1,3 milliard d'habitants de plus d'ici à 2015, il resterait encore 800 millions de personnes dépourvues d'eau potable et 1,8 milliard dépourvues d'assainissement en 2015, du fait de la croissance démographique.



**Figure 4** : Dates auxquelles seront atteints les Objectifs du Millénaire au rythme actuel [4]. Pour l'eau, 55 pays accusent un retard par rapport aux objectifs ; pour l'assainissement, ce sont 74 pays

### L'avancement du programme

À l'heure actuelle, selon les Nations Unies [4, 5], les OMD pour l'eau et pour l'assainissement sont en retard. La figure 4 montre les dates auxquelles ces objectifs pourraient être atteints, au rythme actuel d'équipement : en Afrique, ce ne serait pas avant 2040 pour l'eau et pas avant 2076 pour l'assainissement (même avec la définition minimaliste des objectifs rappelée plus haut !).

### La « Vision mondiale » de l'eau

Quels sont les moyens mis en œuvre pour atteindre ces objectifs ? Le Conseil mondial de l'eau, organisme international indépendant dont le siège se trouve à Marseille et qui est soutenu par la Banque mondiale et l'ensemble des agences des Nations Unies (dont, en particulier, l'Unesco), a élaboré en 2000 une « Vision mondiale de l'eau » [1, 2] censée représenter un consensus mondial sur la nature du problème et sur les solutions à y apporter en concertation avec un très grand nombre d'organisations, d'ONG et de pays (développés ou en développement). Cette Vision a imaginé trois scénarios se projetant jusqu'à l'année 2025 :

- ✓ *Business as usual* : on poursuit sans rien changer. On extrapole simplement jusqu'à 2025 les évolutions quantitatives et qualitatives actuelles. La crise sera alors au rendez-vous : non atteinte des Objectifs du Millénaire et détérioration des services de l'eau et de l'assainissement.
- ✓ *Technology, economics and the private sector* (technologie, économie et secteur privé). La recherche et le développement sont conduits par le secteur privé, les droits à l'eau sont commercialisés, la mondialisation soutient le développement économique. La mondialisation de l'économie constitue la base de ce scénario qui laisse de côté les pays les plus pauvres et ne protège pas l'environnement. C'est un scénario réaliste, mais dépourvu de toute considération éthique ou sociale.

✓ *Values and life styles* (valeurs et modes de vie). C'est le scénario de l'espoir : éducation, action au niveau local, développement durable, transparence, équité, solidarité, respect de l'environnement, innovation technologique maîtrisée, organisations internationales et institutions nationales réformées et efficaces. C'est le scénario privilégié. Si la communauté internationale s'y rallie et si elle paie le prix nécessaire aux aménagements indispensables pour procurer de l'eau à tous, alors la crise pourra être évitée.

### Le coût économique de la Vision mondiale... et son bénéfice

En 2000, la Vision a chiffré le coût économique des OMD pour l'eau et pour l'assainissement : il faudrait investir, dans les pays en développement, chaque année, pendant dix ans, une somme de seize milliards de dollars pour pouvoir venir à bout des problèmes. En 2006, le Conseil mondial de l'eau a réévalué les besoins, qui sont passés à des valeurs de 9 à 30 milliards de dollars par an. Ces montants paraissent considérables, mais ils démontrent que le premier facteur limitant pour l'atteinte des OMD est d'abord de nature politique et économique, et non pas de nature physique et technique (ressources en eau, technologie...) ; les OMD seront atteints si l'on sait mobiliser les fonds nécessaires et transposer aux pays en développement les techniques mises en œuvre dans les pays développés.

Mais le facteur économique devrait-il être limitant ? A l'échelle de la planète, ces montants sont raisonnables. Et surtout, le facteur économique, loin d'être un frein, devrait tout au contraire être un facteur d'accélération : toutes les études faites par les agences internationales montrent en effet que l'accès à l'eau et à l'assainissement amène un bénéfice considérable (voir la figure 5).

OMS/UNICEF, 2005	
Résultat de l'intervention	Ratio avantages/coûts
Réduire de moitié, d'ici 2015, la proportion de la population qui n'a pas accès à une source d'eau meilleure	9
Réduire de moitié, d'ici 2015, la proportion de la population qui n'a pas accès à une source d'eau meilleure et à un meilleur système d'assainissement	8
Accès universel, d'ici 2015, à une source d'eau meilleure et à un meilleur système d'assainissement	10
Accès universel, d'ici 2015, à une source d'eau meilleure et à un meilleur système d'assainissement, avec désinfection de l'eau au point d'utilisation	12
Accès universel à un réseau d'eau et d'assainissement desservant les habitations d'ici 2015	4

Figure 5 : Ratio avantages/coûts des interventions dans les régions en développement et en Eurasie

Les études montrent aussi que le premier des bénéficiaires du développement des services publics est le citoyen (voir la figure 6), indépendamment de la nature publique ou privée de l'opérateur du réseau public, car toutes les solutions alternatives auxquelles il doit avoir recours en l'absence de réseau sont considérablement plus chères.

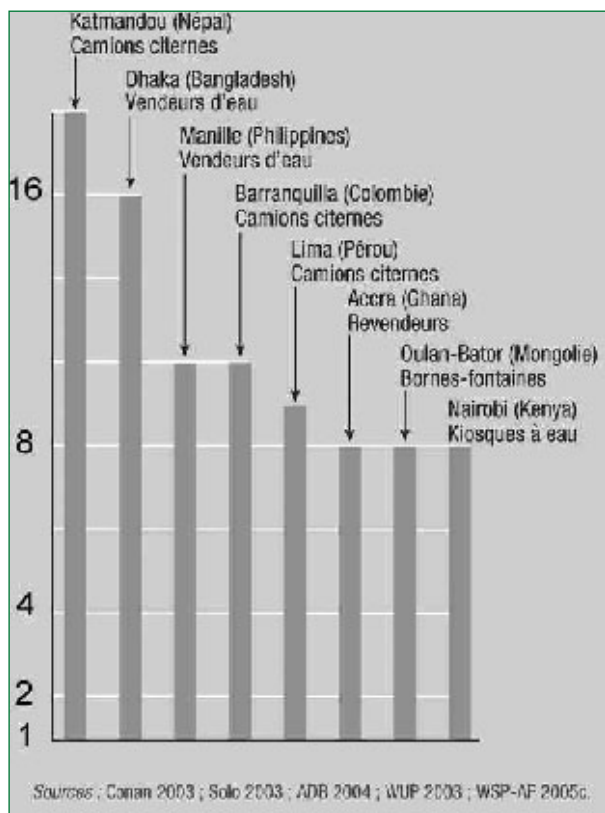


Figure 6 : Ratio Prix pratiqué par les vendeurs d'eau dans les bidonvilles/Prix pratiqués par les services publics

Pourtant, quatre-vingts milliards de dollars seulement sont dépensés annuellement pour l'eau dans tous les pays de la planète, ce qui représente moins de la moitié du montant estimé nécessaire en ce qui concerne les pays en développement.

Pourquoi les gouvernements et leurs bailleurs n'investissent-ils pas dans un secteur qui paraît aussi rentable tant socialement qu'économiquement ? Et pourquoi, à défaut d'investissement public, le secteur privé auquel fait appel la Vision ne s'empare-t-il pas spontanément de ce gigantesque marché, qui est aussi un gigantesque besoin vital [6] ?

On remarquera d'abord que jamais, dans aucun pays, l'investissement de premier établissement des infrastructures publiques d'eau potable (et *a fortiori* d'assainissement) n'a été financé par les recettes de l'eau. A Paris, comme dans toutes les villes de France, ainsi qu'à Londres ou à New York... les réseaux d'eau et d'assainissement publics ont toujours été largement financés par la puissance publique. En réalité, l'avantage économique principal de cet investissement (avantage à partir duquel est calculée la rentabilité pour la nation) est indirect, et ne va pas à l'investis-

seur, ce qui explique le désintérêt de ce dernier : il va au citoyen bénéficiaire (accroissement du temps disponible, amélioration de la santé, de la capacité à produire...) et à l'Etat (création de richesse associée). Or l'Etat, c'est avant tout un gouvernement dont les priorités immédiates sont rarement compatibles avec le délai nécessaire à la création d'un réseau d'eau ou d'assainissement (un réseau, de surcroît, moins spectaculaire qu'une route, par exemple). En outre, ces investissements rentables pour la nation et ses citoyens concerneront plusieurs générations (un réseau d'eau est fait pour durer plus de cinquante ans...). Ils ne peuvent pas être amortis sur des échelles de temps compatibles avec un investissement économique classique, et, quand bien même ce serait le cas, il serait discutable de faire peser sur les consommateurs d'aujourd'hui le coût des équipements qui serviront ceux de demain. Ce n'est donc pas, en l'espèce, un raisonnement classique de marché qu'il convient d'appliquer.

### Le financement de l'eau et de l'assainissement par les 3 T (taxes, transferts et tarifs)

Faire payer le consommateur est une nécessité, car cela le responsabilise, cela évite les gaspillages et cela donne à l'opérateur les moyens d'entretenir le réseau. L'observation générale montre en effet que là où l'eau publique est gratuite (ou le non paiement généralisé), le service est de très mauvaise qualité, peu étendu, les premiers pénalisés étant les plus pauvres. Mais « payer » ne signifie pas « tout payer » : il est aujourd'hui communément admis que le financement nécessaire à la mise à disposition du service de l'eau (et de l'assainissement) doit provenir de trois sources, que l'on nomme « les 3 T » (« taxes », « transferts » et « tarifs »), dont la répartition (qui relève dans une large mesure d'un choix politique) varie selon les cas.

Les infrastructures de premier établissement ne devront pas être financées par les redevances, mais par des taxes (redistribution par l'impôt) ou par des transferts (solidarité nationale ou internationale). Quant au tarif payé par le consommateur, il paiera en réalité non pas l'« eau », mais seulement tout ou partie des services nécessaires pour la capter, la transporter, la purifier et la distribuer. Ces services pourront être inscrits dans une « charte sociale de l'eau » qui stipulera que « l'accès pour tous à l'eau doit être un droit imprescriptible » comme le recommandent les Nations Unies et qui prévoira éventuellement des systèmes de péréquation pour permettre d'assurer que tous, y compris les plus pauvres, auront les moyens d'accéder à un minimum vital.

Le besoin en financement par « transfert » que devra prendre en charge la solidarité internationale est évalué à 12 milliards de dollars par an, dans la Vision. Cette somme n'est hélas pas au rendez-vous. En 2003-2004, les Nations Unies estimaient l'aide internationale en matière d'eau-assainissement à 4 milliards de dollars, soit le tiers des sommes estimées nécessaires pour satisfaire les besoins non solvables. Cela explique que les nombreuses conférences ministérielles lors des multiples réunions interna-

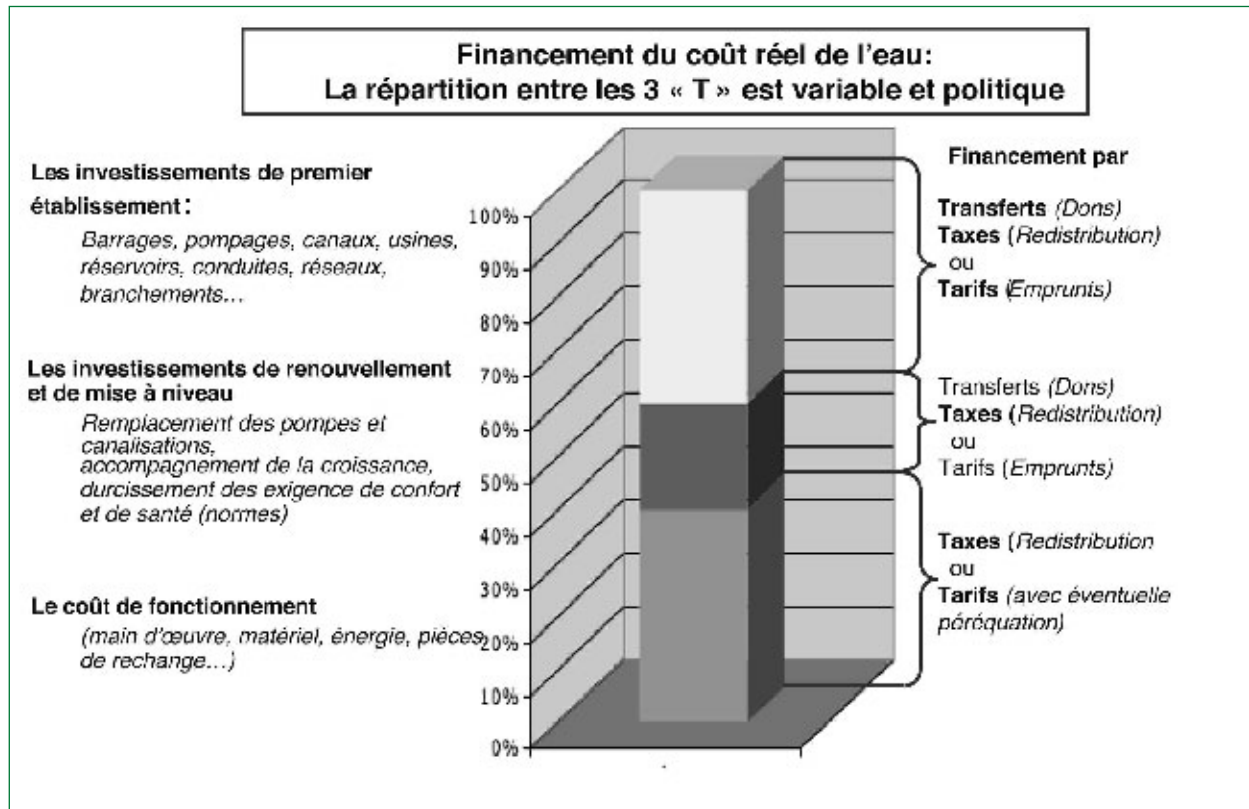


Figure 7 : Financement du coût réel de l'eau.

tionales sur l'eau, depuis celle de Stockholm en 1972 jusqu'à celle d'Istanbul en 2009, se soient abstenues de s'engager sur des montants d'aide en prenant grand soin d'exclure toute clause contraignante de leurs déclarations finales (le sixième Forum mondial de l'eau se tiendra à Marseille en mars 2012).

Sur cette question, la France a adopté le 9 février 2005 la loi dite Oudin-Santini, qui autorise les collectivités locales (municipalités, syndicats des eaux, agences de l'eau...) à affecter un pourcentage (ne pouvant dépasser 1 %) de leurs budgets « eau et assainissement » à des actions d'aide internationale dans le domaine de l'eau. Ces contributions vont croissant, *via* des partenariats structurés noués entre une collectivité locale française et une ville ou une région d'un pays en développement. Elles pourraient, si elles étaient portées au taux maximal de 1 %, atteindre 100 millions d'euros par an. Mais on en est encore loin. La France est aussi, historiquement, le pays où se sont développés les principes de délégation au privé de la fourniture d'eau, sous diverses formes (concession, affermage...). Cela a pour effet que certaines sociétés privées françaises de distribution d'eau (comme Suez Environnement et Veolia) sont pionnières sur les marchés internationaux.

### La situation actuelle

En simplifiant à l'extrême, la situation actuelle dans les pays en développement peut se résumer ainsi (le cas pré-

senté étant plutôt caricatural) : dans les plus grandes villes, il existe en général un réseau de distribution. Dans la plupart des cas, celui-ci, plus ou moins ancien, ne couvre qu'une faible partie de la population urbaine et il est souvent en mauvais état, avec un taux de fuites très élevé (souvent supérieur à 50 %, alors que le taux admissible, pour un réseau correctement géré, ne doit pas dépasser 20 %). Par manque d'eau à la production, mais surtout du fait d'une maintenance défaillante et à cause des fuites, ce réseau n'est pas alimenté en continu, mais parfois seulement quelques heures par jour, voire par semaine (voir la figure 8).

Dans ce qui constitue un cercle vicieux, ce système pousse au gaspillage (constitution de réserves chez l'habitant, qui sont rejetées quand l'eau revient au robinet) et à une pénurie aggravée. Quand le réseau n'est pas alimenté, les points de fuite se transforment en points d'entrée dans le réseau pour les eaux usées du sous-sol (présentes à cause du défaut généralisé de système d'assainissement). Si bien que même si l'eau injectée dans le réseau en amont était traitée et potable, elle ne le serait plus à l'arrivée. De plus, la potabilité de l'eau au sortir des stations de traitement des eaux brutes est rarement garantie, car la maintenance des stations laisse souvent à désirer, la disponibilité des produits de traitement étant de surcroît incertaine.

Il en résulte que pour s'approvisionner en eau, les citoyens urbains ont recours à diverses solutions : l'acheter à un voisin si celui-ci est un privilégié disposant d'un branchement ou d'un forage particulier, s'approvisionner à des

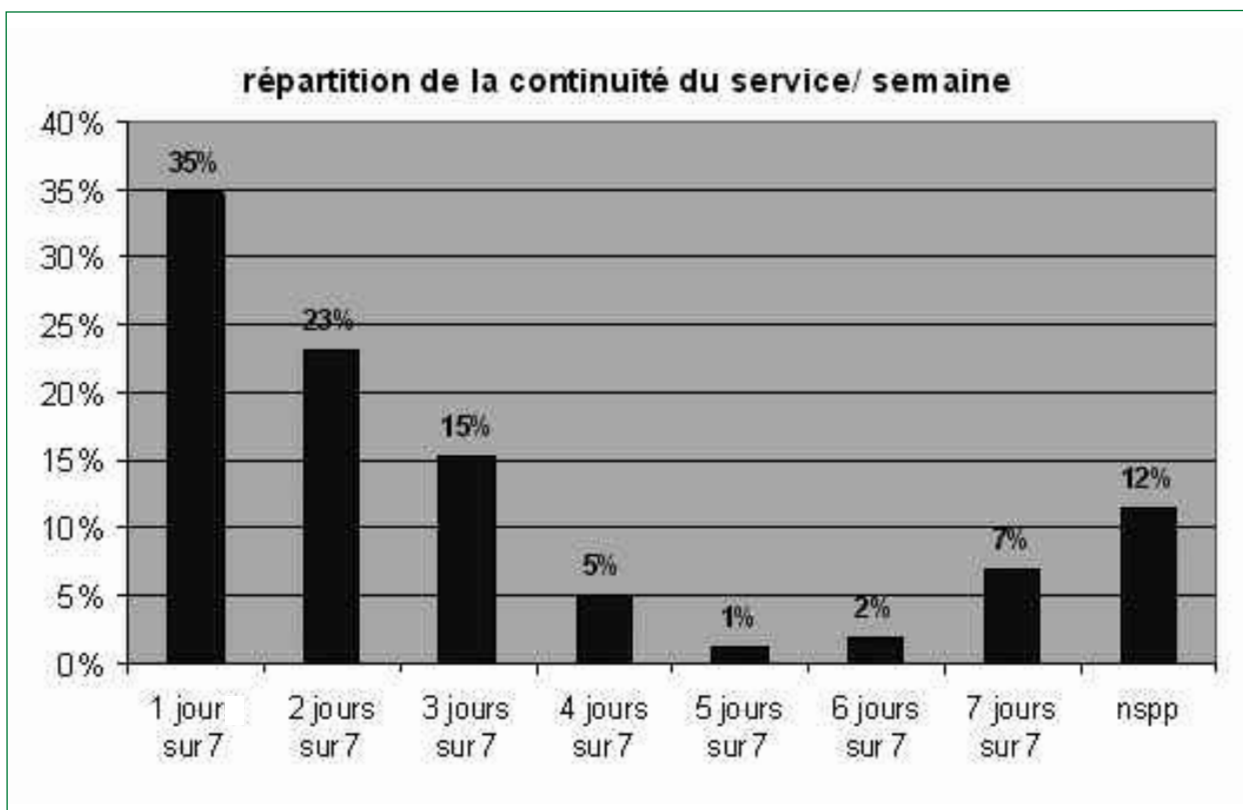


Figure 8 : Continuité du service public en eau à Port au Prince – Haïti (avant le séisme) : en pourcentage des utilisateurs.

bornes-fontaines publiques ou à des kiosques privés, l'acheter à des porteurs d'eau (comme c'était le cas, à Paris, jusqu'au XIX<sup>e</sup> siècle), compter sur la distribution d'eau par camions citernes. Dans les quartiers périphériques, souvent totalement dépourvus de réseau et urbanisés de façon anarchique (parfois de vrais bidonvilles), les points d'eau sont plus rares encore. L'eau n'y est distribuée que par porteurs, brouettes, camions... On devra en général distinguer deux catégories d'eau : l'une, dite potable, qui souvent ne l'est pas et, l'autre, dite de toilette et de lessive, qui, puisée dans une rivière ou un puits et ne subissant aucun traitement, l'est encore moins (5). La potabilité de l'eau prétendue potable n'est pas assurée, pour les raisons que l'on vient de voir. Les habitants qui le peuvent la font bouillir pour la débarrasser des germes pathogènes, mais l'énergie est chère et sa disponibilité pose problème. On se contente donc plus généralement d'acheter cette même eau au détail, fort cher et sans aucune garantie réelle. En Haïti, on estimait (avant le séisme) que seuls 20 % de la population urbaine avait accès à l'eau au robinet à domicile, 7 % via une fontaine publique, 15 % disposait d'une ressource privée (forage, puits ...), 8 % puisaient l'eau dans une rivière (or, c'est d'une rivière qu'est partie l'épidémie de choléra) et 43 % s'approvisionnaient, au seau (ou « boquite »), auprès d'un revendeur, les autres achetant à des livreurs en camion ayant accès à une source ou collectant l'eau de pluie.

L'assainissement « toutes eaux » est en général totalement inexistant. Les eaux usées courent dans des rigoles le long

des rues et aboutissent aux ruisseaux, rivières ou points bas sans être traitées. Elles sont souvent réutilisées, à l'aval, par les cultivateurs et les maraîchers, qui revendent ainsi aux habitants de la ville des aliments contaminés par leurs propres eaux usées.

Dans les zones rurales, l'eau provient soit d'un plan d'eau superficiel (rivière, mare, marigot), soit d'un puits traditionnel, d'où on la tire au moyen d'un seau en métal (ou au moyen d'un seau en cuir, un « dalou ») ou encore de forages tubés réalisés grâce à certains programmes d'hydraulique villageoise. Dans ce dernier cas, l'eau est en général de meilleure qualité, sauf si une infiltration d'eaux usées (provenant des lessives, des latrines ou des lieux d'abreuvement des bestiaux) se produit à une trop faible distance du puits, auquel cas on constate une contamination des eaux.

Il faut encore citer le cas de la contamination naturelle des eaux par des éléments contenus dans les roches. Le cas le plus dramatique est celui de la plaine du Gange (au Bangladesh et en Inde), où les sédiments provenant de l'Himalaya contiennent un peu d'arsenic [3]. Pour améliorer la qualité de l'eau potable, prélevée traditionnellement dans les eaux de surface (qui sont très polluées), les Anglais ont incité les populations rurales à forer des puits peu profonds, qui délivraient, au début de leur utilisation, une eau non contaminée. Mais, peu à peu, ces eaux se sont chargées en arsenic, non que les sédiments en contiennent beaucoup, mais parce que les conditions géochimiques d'oxydoréduction, dans ce milieu perturbé par



Figure 9 : Différents modes d'approvisionnement en eau en zone urbaine



Figure 10

l'agriculture, ont fait passer l'arsenic en solution, avec des résultats catastrophiques : plusieurs centaines de millions de personnes reçoivent des doses excessives d'arsenic, qui provoquent de graves maladies (cancers, anémies, maladies de la peau, neuropathologies...). Traiter les eaux pour en extraire l'arsenic est possible, mais trop onéreux. Alors on cherche à forer des puits plus profonds, pour atteindre des couches géologiques non contaminées... Dans certains pays, c'est l'excès de fluor qui pose problème, avec, là encore, son cortège de maladies associées, qui affectent en particulier les os.

### **Peut-on sortir du « sous-développement durable », en ce qui concerne l'eau ?**

Le tragique constat qui précède amène légitimement à se demander pourquoi le progrès est si lent, malgré les priorités affichées par toutes les parties prenantes (Institutions du développement, OCDE, OMS, ONG...), alors même que l'accès à l'eau et à l'assainissement est non



seulement une nécessité sociale, mais aussi un investissement très rentable tant pour l'économie locale que pour celle des ménages.

Les raisons sont multiples : pauvreté des populations, non-acceptabilité culturelle ou sociale du paiement d'un service que beaucoup considèrent comme naturellement gratuit (pour un musulman, par exemple, vendre de l'eau va à l'encontre de la volonté de Dieu), faiblesse des institutions publiques (voire absence totale dans les villes secondaires des pays fragiles), manque de stabilité, insécurité, faible niveau éducatif général, rareté des ressources humaines d'encadrement, corruption, non-acceptabilité politique de l'intervention d'un opérateur privé (difficulté mise en évidence par les crises de la dernière décennie), insuffisance des infrastructures de base (énergie, transport, communications), croissance démographique forte, anarchie de l'urbanisation, désintérêt des classes dirigeantes pour les populations marginalisées, complexité technique et institutionnelle des projets... Tous ces facteurs sont réellement en jeu, mais ils n'expliquent pas tout. On relèvera (contraste saisissant) que les services de téléphonie mobile se répandent aujourd'hui (presque) partout, même dans les quartiers les plus pauvres... On notera surtout que certains pays, qui ne sont pas mieux dotés que beaucoup d'autres, progressent remarquablement en matière d'accès à l'eau (c'est le cas, par exemple, de la Colombie, du Burkina Faso, de l'Ouganda, du Sénégal ou encore du Maroc...). De même, certains opérateurs, publics (comme la Phnom Penh Water Authority, au Cambodge) ou privés (tels Suez Environnement, à Alger) parviennent à des résultats exemplaires dans certaines villes, tandis que d'autres villes du même pays ne progressent pas. Ne peuvent non plus être retenus comme éléments explicatifs déterminants, la disponibilité des ressources en eau (de nombreuses villes situées au bord de ressources abondantes, à l'exemple de Kinshasa, souffrent d'un manque d'eau potable), ni la taille des agglomérations (les mégapoles posent certes des problèmes complexes, mais le taux d'accès au service de l'eau et de l'assainissement est souvent encore moindre dans les villes secondaires), ni la capacité à payer (de nombreux exemples, comme celui de Phnom Penh, montrent qu'un système tarifaire conçu pour permettre une péréquation entre les différents consommateurs permet de servir chacun d'eux), ni le statut public ou privé de l'opérateur en charge de ce service (on trouve autant d'excellents opérateurs publics que privés – Il est bon de rappeler ici que ces derniers ne desservent que 7 % de la population mondiale et ne méritent, de ce fait, ni le procès qui leur est fait d'être la cause d'un retard, ni la responsabilité qu'on leur a fait endosser de résoudre seuls ce défi).

### Un paradoxe : l'absence de demande

Le premier frein apparent au progrès de ces services (paradoxe étonnant et pourtant largement constaté) est l'absence de demande effective de la part des citoyens concernés. Or, sans demande, il ne peut y avoir de progrès, ni d'incitation pour les responsables publics. Pourquoi ce

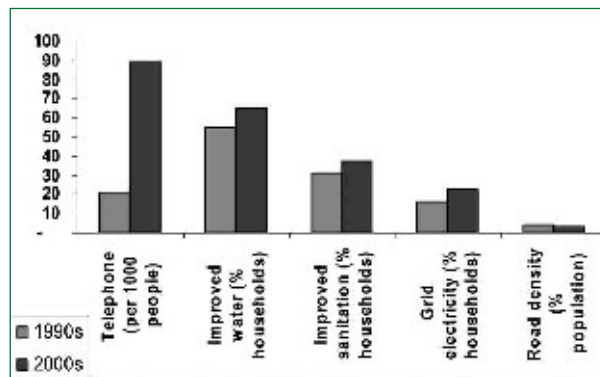


Figure 11 : Progrès de différents services en Afrique 1990 - 2000

constat, et comment l'inverser ? L'inadéquation entre l'offre de services et les attentes des populations est la première explication, mais elle s'accompagne surtout de l'absence d'espoir qu'une amélioration soit possible. L'absence de demande traduit donc une résignation, sans doute en raison d'un manque de références à d'autres réalités, mais aussi en raison d'un manque de confiance dans les acteurs concernés (les opérateurs et les pouvoirs publics). Il est nécessaire de briser ce cercle vicieux, qui ne fait qu'entretenir l'immobilisme. Susciter la demande, susciter la confiance est un premier objectif ; il ne peut être atteint que si l'ensemble des acteurs (opérateurs et autorités locales, institutions financières du développement, ONG...) le partagent et s'y attellent ensemble : « Pour s'attaquer à l'immense défi des services urbains d'eau potable, il faudrait mobiliser toutes les ressources capables d'y contribuer. Il est grand temps que s'instaure un partenariat des plus larges : un partenariat qui inclue tout le monde et n'exclue personne » [8 – p.148].

### Un devoir d'agir

Ce large partenariat suppose la capacité de toutes les parties prenantes à dialoguer et à se faire confiance plutôt que de se perdre dans des querelles portant sur les principes, à agir de manière coordonnée en partageant l'essentiel, un essentiel qui peut se résumer ainsi :

- ✓ L'eau est un problème local : encourager la volonté politique locale, la responsabiliser, la respecter est indispensable, car la suspicion vis-à-vis des autorités locales a pu contribuer à les délégitimer et à entretenir ainsi les conditions du « sous-développement durable » (1). Donner à ces autorités les moyens d'élaborer et de mettre en œuvre la politique qu'elles ont choisie dans un cadre de gouvernance équilibré, est le premier devoir des autres acteurs.
- ✓ Faire progresser le professionnalisme des entreprises locales et de leurs ressources humaines est une priorité afin d'enraciner les savoirs dans le pays : opérateurs de services et sous-traitants des métiers connexes (entreprises de travaux, fournisseurs d'équipements et outillage, systèmes d'information,...).

- ✓ Les infrastructures de premier établissement et les coûts de remise à niveau doivent relever en partie de la redistribution locale (les « Taxes ») ou de la solidarité internationale (les « Transferts ») et non pas être totalement financées par les redevances (les « Tarifs »). Par ailleurs, les financements remboursables doivent être réalisés en monnaie locale.
- ✓ La présence d'institutions financières internationales comme financeurs directs ou indirects de l'opérateur et comme catalyseurs de stabilité et de confiance entre tous les acteurs, est indispensable.
- ✓ Le rôle de l'opérateur de service (qu'il soit public ou privé) doit être clairement séparé de celui du pouvoir politique pour éviter toute confusion entre les objectifs ; son autonomie doit être suffisante pour lui permettre d'assurer une continuité de gestion indépendante des changements politiques.
- ✓ La propriété des actifs et le pouvoir de contrôle doivent rester publics ; il faut inventer de nouveaux modes de partenariat de long terme qui consolident la confiance entre les parties prenantes, qui assurent leur légitimité vis-à-vis de toutes les autres parties prenantes et qui soient assez souples pour permettre une adaptation continue, face à des évolutions tout aussi imprévisibles qu'inévitables.

### En conclusion

Le progrès vers les Objectifs du Millénaire pour le Développement en matière d'accès à l'eau et à l'assainissement est nécessaire. Il est possible et doit être un formidable levier pour l'économie. Or, il est beaucoup trop lent, en particulier sur le continent africain, alors même que l'explosion de la démographie urbaine y rend les situations de plus en plus complexes. La mobilisation engagée depuis quinze ans n'a pas suffi à secouer la résignation et l'indifférence à cet égard. Il est temps de concentrer l'énergie de tous les acteurs sur « l'action », afin qu'ils mettent en œuvre des solutions pratiques. Celles-ci existent, de nombreux exemples le prouvent. On y observe que, plus que toute autre cause, le premier facteur de succès est la capacité des parties prenantes (autorités locales, opérateurs publics ou privés, institutions financières, ONG, ...) à remplir leur rôle clairement et sans confusion de position, à travailler ensemble en confiance et sans préjugés et à partager un même objectif, qui est celui du développement de l'accès à l'eau et à l'assainissement. C'est alors que, dans des contextes de tous types, se développe le cercle vertueux de la confiance et de la compétence, s'exprime la « demande en eau » dont l'absence n'était que l'expression du manque de confiance et progresse spectaculairement l'accès à l'eau et à l'assainissement pour tous, dans des conditions durables. Chacune des parties prenantes est concernée. Ne pas passer à l'action serait inacceptable. La France va avoir l'occasion d'exercer son influence puisqu'elle est chargée d'organiser, en mars 2012, à Marseille, le Sixième Forum mondial de l'eau, qui se veut être le « forum des solutions ». Pour citer Jacques Chirac : « *Le temps presse.*

*Nous avons une obligation de résultat et nous n'avons plus l'excuse de la nouveauté ou de l'ignorance » (6).*

### Notes

\* Professeur émérite à l'Université Paris VI et à l'École des Mines de Paris – Membre des Académies des Sciences et des Technologies.

\*\* Président d'AquaOrbi – Président du Comité Stratégique de la Chaire « Suez Environnement Eau pour tous » de ParisTech.

(1) Expression utilisée pour la première fois par Abdoulaye Barry : « L'intelligence du développement, pour une analyse du sous-développement durable », thèse de doctorat en Sciences de Gestion, Université de Montpellier 1, sous la direction de Damien Bruté de Rémur et Gérard Ghersi, janvier 2010.

(2) Selon les Nations Unies (2004), le volume d'eau moyen fourni par habitant varie de 550 l/j (Etats-Unis) à moins de 10 l/j (Mozambique), l'Europe se situant dans la tranche 150-350 l/j, l'Inde et la Chine autour de 100 l/j, le seuil de pauvreté en matière d'eau étant fixé par les Nations Unies à 20 l/j.

(3) Sources d'eau améliorée (selon l'OMS) : eau sous canalisation alimentant le domicile, la parcelle ou la cour ; borne-fontaine/fontaine publique ; puits tubé/puits foré ; puits creusé protégé ; source protégée ; citerne d'eau de pluie ; l'eau en bouteille est considérée comme améliorée, dès lors que le ménage utilise pour la cuisine et l'hygiène personnelle de l'eau provenant d'une source améliorée. Le critère de proximité n'est pas précisément déterminé, mais s'entend jusqu'à quelques centaines de mètres (voire jusqu'à un kilomètre) de distance !

(4) Assainissement amélioré (selon l'OMS) : chasse d'eau raccordée (au tout-à-l'égout, à une fosse septique, à des latrines à fosse) ; fosse d'aisance améliorée et auto-ventilée ; fosse d'aisance avec une dalle ; latrines sèches (compostage).

(5) Pour donner un ordre de grandeur, le prix de l'eau vendue par porteur en bidons de 20 l, dans les quartiers périphériques de Mombassa (au Kenya), était (en décembre 2009) de 20 €/m<sup>3</sup> pour l'eau « potable » et de 1,5 €/m<sup>3</sup> pour l'eau de lavage (le prix moyen de l'eau potable en France est proche de 3,40 €/m<sup>3</sup>, redevance d'assainissement et taxes incluses, la part de l'eau proprement dite étant de l'ordre de 1 €).

(6) Extrait du discours prononcé par Jacques Chirac, le 8 novembre 2010, en clôture du Colloque « *Eau pour tous : pour en finir avec l'inacceptable* » organisé par la Fondation Suez Environnement – Eau pour Tous de l'Institut de France.

### Bibliographie

[1] CAMDESSUS (M.), BARRÉ (B.), CHÉRET (I.) & TENIÈRE-BUCHOT (P.F.), *Eau*, éd. Robert Laffont, Paris, 2004.

[2] COSGROVE (W.J.) & RIJSBERMAN (F.R.), *L'eau, l'affaire de tout le monde*, Conseil mondial de l'eau, Marseille.

<http://www.worldwatercouncil.org>, 2004

[3] de MARSILY (G.), *L'eau, un trésor en partage*, Dunod, Paris, 2009.

[4] Nations Unies, *Rapport mondial sur le développement*, 2006.

[5] Nations Unies, [www.un.org/fr/millenniumgoals/poverty.shtml](http://www.un.org/fr/millenniumgoals/poverty.shtml), 2010.

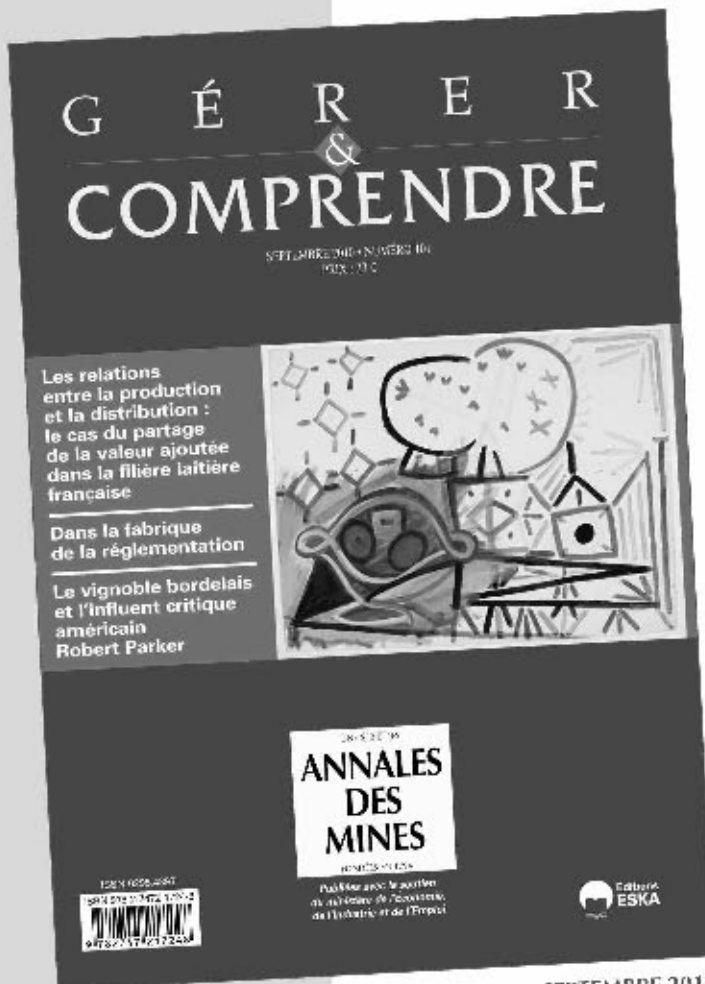
[6] ORSENNA (E.), *L'avenir de l'eau. Petit précis de mondialisation II*, Fayard, Paris, 2008.

[7] Organisation mondiale de la Santé et UNICEF, *Atteindre l'OMD relatif à l'eau potable et à l'assainissement, le défi urbain et rural de la décennie*, 2007.

[8] MARIN (P.), « *Public-Private Partnerships for Urban Water Utilities* », World Bank, PPIAF, Trends & Policy options n°8, February 2009.

# G É R & E R COMPRENDRE

## SOMMAIRE



SEPTEMBRE 2010  
ISSN 0295.4397  
ISBN 978-2-7472-1724-8

- LE COMPORTEMENT STRATÉGIQUE DES ENTREPRISES SUCRIÈRES FACE AU MOUVEMENT DE RECONFIGURATION DE CETTE FILIÈRE AU NIVEAU MONDIAL  
Par Mohamed Akli ACHABOU
- LA COLLABORATION ENTRE CONCURRENTS POUR GÉRER LE BIEN COMMUN : LE CAS DES ENTREPRISES DE COLLECTE ET DE STOCKAGE DE CÉRÉALES D'ALSACE  
Par Mourad HANNACHI, François-Christophe COLÉNO et Christophe ASSENS
- LES INDICATIONS GÉOGRAPHIQUES PROTÉGÉES (IGP) ET LA GRANDE DISTRIBUTION : UNE ANALYSE DU RÉSEAU DU PRUNEAU D'AGEN  
Par Marie CARPENTER et Stéphanie PETZOLD
- LES RELATIONS ENTRE LA PRODUCTION ET LA DISTRIBUTION : LE CAS DU PARTAGE DE LA VALEUR AJOUTÉE DANS LA FILIÈRE LAITIÈRE FRANÇAISE  
Par Olivier MEVEL
- DANS LA FABRIQUE DE LA RÉGLEMENTATION  
Par Patrice DEVOS, Daniel FIXARI et Michel NAKHILA
- L'INFLUENCE DU CRITIQUE AMÉRICAIN ROBERT PARKER DANS L'UNIVERS DU VIGNOBLE BORDELAIS  
Par Jérôme BARTHÉLEMY
- LE CLIMAT D'INVESTISSEMENT EN ÉGYPTÉ - LES CONDITIONS D'UNE RÉFORME DURABLE : INSTITUTIONS, OU RELATIONS ?  
Par I lèla YOUSFI
- PRESCRIRE LA SURETÉ, NÉGOCIER L'EXPERTISE  
Par Grégory ROLINA
- Emmanuel COBLENCE  
MUSÉE MODESTE, MUSÉE MODERNE ?  
À propos du livre de Robert R. Janes, *Museums in a Troubled World. Renewal, irrelevance or collapse ?*
- Dominique JACQUET  
FINANCE SERVANTE OU FINANCE TROMPEUSE ?  
À propos du livre de Paul Dembinski, *Finance servante ou finance trompeuse ?*
- Pascale de ROZARIO  
LA GESTION EN CONTEXTE INTERCULTUREL  
Approches, problématiques, pratiques et plongées  
À propos du livre ainsi intitulé d'Eduardo Davel, Jean-Pierre Dupuis et Jean-François Chanlat

## BULLETIN DE COMMANDE

A retourner aux Éditions AGPA-ESKA, Muriel DUBOSQUET, 4, rue Camélinat, 42000 SAINT-ÉTIENNE

Tél. : 04 77 43 26 73 - Fax : 04 77 41 85 04 - [muriel.dubosquet@eska.fr](mailto:muriel.dubosquet@eska.fr) <http://www.eska.fr>

Je désire recevoir ..... exemplaire(s) du numéro de Gérer & Comprendre septembre 2010 - numéro 101 (ISBN 978-2-7472-1724-8) au prix unitaire de 23 € TTC.

Je joins  un chèque bancaire à l'ordre des Éditions ESKA  
 un virement postal aux Éditions ESKA CCP PARIS 1667-494-Z

Nom ..... Prénom .....

Adresse .....

Code postal ..... Ville .....

## PARTIE 2 : LA QUALITÉ DE L'EAU DISTRIBUÉE

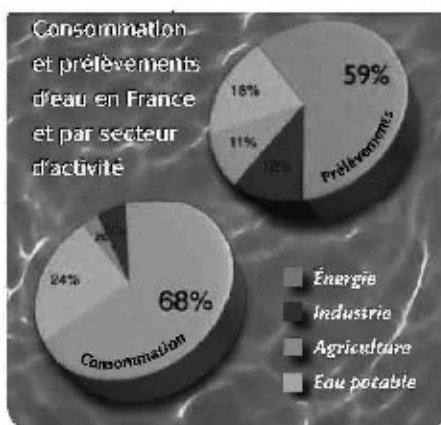
### LES CONSOMMATIONS DOMESTIQUES

Chaque Français consomme en moyenne 137 litres d'eau par jour dans sa vie quotidienne. À ce chiffre, il faut ajouter les consommations collectives : écoles, lieux de travail, hôpitaux, lavages des rues... Ainsi, chacun consomme en moyenne 200 litres par jour.

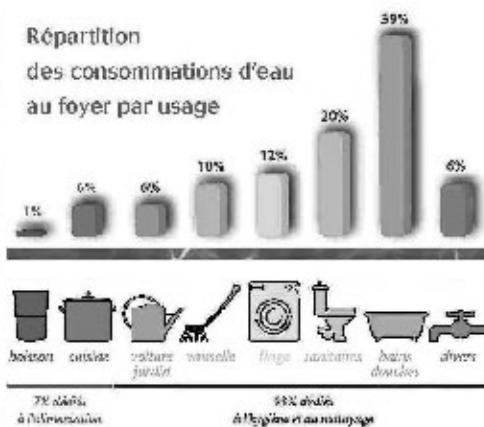
Ces rituels varient sensiblement selon la région, le climat, l'habitat ou tout simplement le mode de vie de chacun.

Le monde rural est moins consommateur d'eau que le milieu urbain : 110 litres d'eau par jour et par personne contre 150 litres en région parisienne. Le niveau de revenu influe également sur la consommation (30 litres seulement pour les personnes à revenu modeste).

En résumé, on consomme d'autant plus d'eau que l'on est un adulte, urbain, sportif habitant la moitié Nord de la France, avec un revenu élevé et en vacances.



### Répartition des consommations d'eau au foyer par usage



Extrait du Guide ressources sur le thème de l'eau réalisé par le Centre d'Information sur l'Eau à l'attention des enseignants.

# L'eau potable en France : le dispositif de prévention et de gestion des risques sanitaires

**La maîtrise des risques sanitaires liés à la production et à la distribution d'eau potable exige une vigilance permanente. Le dispositif de prévention et de gestion de ces risques prévu par le Code de la santé publique comporte des procédures strictes et rigoureuses basées sur des principes d'analyse et de maîtrise des risques, depuis la ressource jusqu'au robinet chez le consommateur. Cet article détaille ce dispositif.**

Par Béatrice JÉDOR\*, Bérengère LEDUNOIS\* et Aurélie THOUET \*

## Introduction

En France, environ 33 000 captages et 15 300 stations de traitement permettent de produire chaque jour 16 millions de mètres cubes d'eau potable. Ils alimentent plus de 26 000 unités de distribution (UDI). Une unité de distribution correspond au réseau de distribution d'une zone géographique déterminée à l'intérieur de laquelle la qualité de l'eau est considérée comme homogène, ce réseau est géré par un même exploitant. L'alimentation de la population en eau potable relève de la collectivité concernée, sous le contrôle du préfet et de l'agence régionale de santé (ARS) dont cette collectivité relève (1).

L'édiction de règles techniques et administratives dans le domaine de l'eau potable visant à protéger la santé du public relève du ministère chargé de la Santé. Dans ce domaine, la réglementation française se base à la fois sur la directive européenne 98/83/CE du Conseil du 3 novembre 1998 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine et sur l'expertise de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (aujourd'hui l'Anses) (2).

Nous exposerons ici le dispositif de prévention et de gestion des risques sanitaires liés à l'eau potable prévu par le Code de la santé publique (CSP), qui vise à garantir la sécurité sanitaire à la fois de la ressource en eau, des ouvrages de production et de distribution et de l'eau potable délivrée au public.

## Les principes généraux de prévention et de gestion des risques sanitaires liés à l'eau potable

La maîtrise des risques sanitaires liés à la production et à la distribution d'eau potable exige une vigilance permanente. C'est pourquoi un dispositif de gestion des risques comportant des procédures strictes et rigoureuses basées sur des principes d'analyse et de maîtrise des risques encadre la production et la distribution d'eau potable

depuis la ressource jusqu'au robinet chez le consommateur. A ces procédures s'ajoutent des obligations d'information de la part des exploitants et de l'Administration, notamment en direction de la population et de la Commission européenne (voir la figure 1).

## Des règles techniques de protection et de prévention

Afin de prévenir la contamination des eaux, le Code de la santé publique impose un certain nombre d'obligations de moyens, notamment la mise en place de périmètres de protection autour des captages d'eau destinée à la consommation humaine et le respect de spécifications techniques (pour les matériaux entrant en contact avec l'eau potable, pour les produits et pour les procédés de traitement) et des règles de conception et d'entretien des réseaux de distribution d'eau potable tant publics que privés.

### *Périmètres de protection des captages d'eau destinée à la consommation humaine*

La plupart des captages d'eau utilisés pour la production d'eau potable sont de petite taille : la moitié de ces ouvrages ne délivre que 2 % des débits totaux, alors que la moitié des débits est fournie par 2 % des captages. En outre, environ deux tiers des débits produits proviennent d'eaux souterraines.

Une ressource en eau de bonne qualité étant nécessaire à la production d'eau potable, il convient de préserver la qualité des ressources, notamment grâce à la mise en place de périmètres de protection des captages (PPC). Avec la loi sur l'eau du 3 janvier 1992 [1] (qui est venue conforter celle du 16 décembre 1964 [2]), les procédures de déclaration d'utilité publique (DUP) instituant les PPC ont été rendues obligatoires autour de l'ensemble des points de captage publics d'eau destinée à la consommation humaine (existants ou à créer). Cette protection de l'environnement

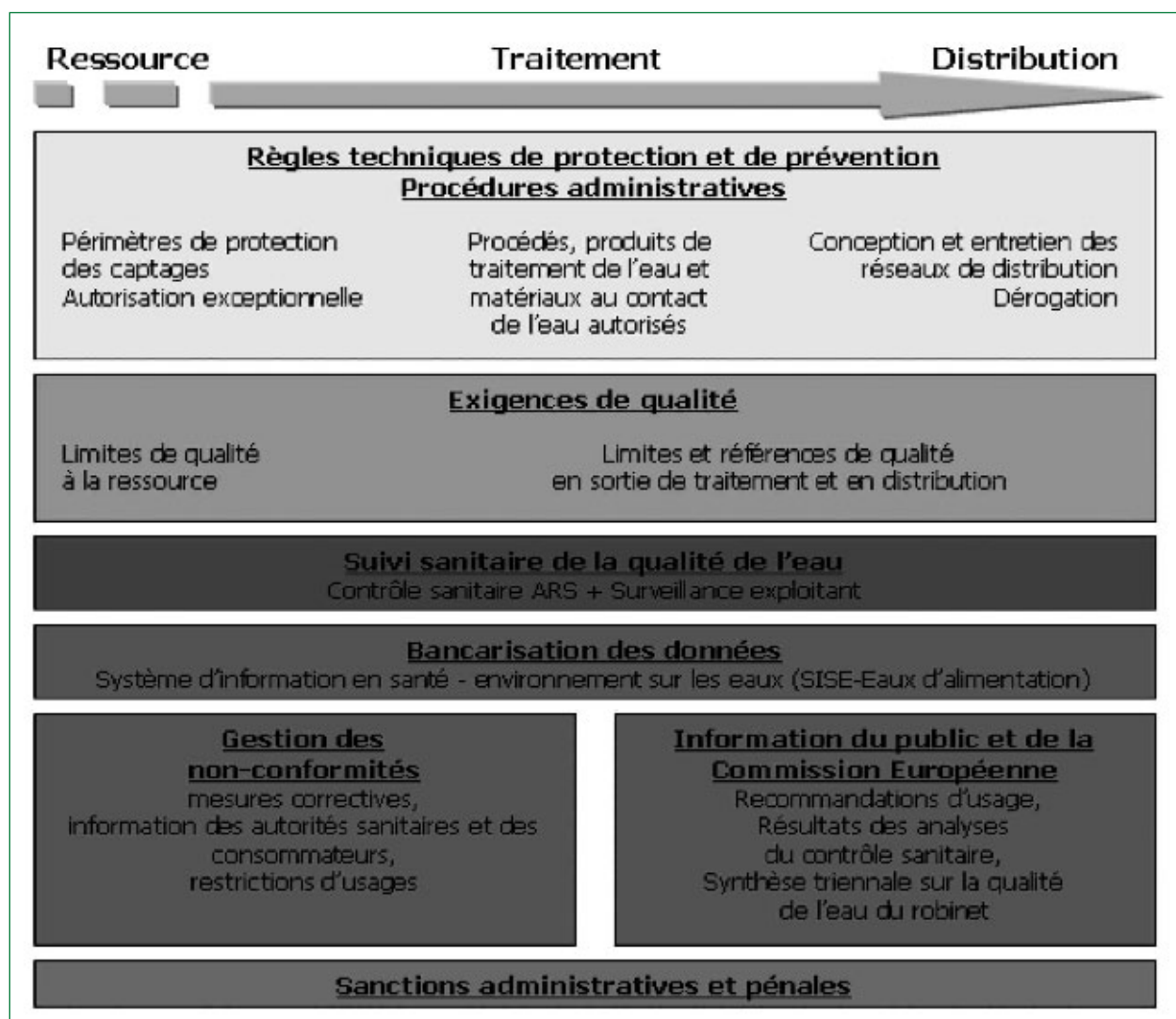


Figure 1 : Aperçu général du dispositif de gestion des risques sanitaires dans le domaine des eaux destinées à la consommation humaine

ronnement proche des captages vise, d'une part, à limiter les risques de dégradation de la qualité de l'eau utilisée pour la production d'eau potable (pollutions ponctuelles, accidentelles ou diffuses) et, d'autre part, à assurer la sécurité sanitaire de l'eau. Les PPC sont définis sur la base de critères hydrogéologiques et hydrologiques.

La responsabilité de la mise en place des PPC incombe à la commune responsable des points de captage d'eau potable. De nombreux acteurs interviennent tout au long de cette procédure : collectivités, bureaux d'études, hydrogéologues agréés, agences de l'eau, voire, conseils généraux. Son instruction administrative et l'inspection de l'application des prescriptions fixées par l'arrêté de DUP sont assurées par les agences régionales de santé [3].

En janvier 2011, 60,5 % des ouvrages de prélèvement sont protégés par une DUP des PPC (voir la figure 2), ce qui représente environ 69 % du volume total d'eau prélevée. Certaines régions ou certains départements ont presque terminé la mise en œuvre de la procédure de protection de toutes leurs ressources en eau potable.

### Matériaux, produits et procédés de traitement

La majorité des eaux prélevées dans le milieu naturel subit un traitement plus ou moins poussé avant d'être distribuée à la population *via* les unités de distribution. Ces procédés et produits de traitement font l'objet de prescriptions techniques adoptées par le ministère chargé de la Santé, après avis de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (aujourd'hui l'Anses). Ces exigences réglementaires visent à garantir l'innocuité sanitaire et l'efficacité des produits et procédés de traitement mis en œuvre pour la production d'eau potable dans les conditions normales d'utilisation.

De même, les matériaux entrant en contact avec l'eau, de la ressource jusqu'au robinet chez le consommateur, font l'objet d'une réglementation visant à garantir leur innocuité, c'est-à-dire qu'ils ne doivent pas être susceptibles, dans les conditions normales ou prévisibles de leur emploi, de présenter un danger pour la santé humaine ou d'en-

traîner une altération de la qualité de l'eau. A cette fin, le ministère chargé de la Santé a développé un système d'Attestations de conformité sanitaire (ACS) des matériaux. Ce dispositif permet d'évaluer l'aptitude d'un matériau à entrer en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine, au regard des dispositions réglementaires en vigueur (articles R.1321-48 à 54 du Code de santé publique). Le site Internet du ministère chargé de la Santé fournit la liste des produits et procédés de traitement autorisés, ainsi que celle des matériaux bénéficiant d'une ACS ([www.sante.gouv.fr](http://www.sante.gouv.fr) ; Les dossiers de la santé de A à Z > Eau > Eau du robinet > Matériaux entrant en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine).

### Conception et entretien des réseaux de distribution

Les installations de production et de distribution d'eau (canalisations, cuves de stockage, réservoirs d'eau potable, systèmes de traitement, etc.) sont également soumises à des règles encadrant leur conception et leur entretien régulier, afin d'empêcher l'introduction ou l'accumulation de

micro-organismes ou de substances constituant un danger potentiel pour la santé des personnes. Ces exigences visent à prévenir toute contamination susceptible d'être à l'origine d'une dégradation de la qualité de l'eau distribuée (articles R.1321-55 à 61 du Code de la santé publique).

### Des procédures administratives

L'utilisation de l'eau en vue de la consommation humaine est soumise à autorisation préfectorale (articles L.1321-7, R.1321-6 et suivants du Code de la santé publique). La qualité et l'efficacité des traitements des eaux mis en œuvre ne permettent pas de produire de l'eau potable à partir de n'importe quelle ressource. Plus cette dernière est dégradée, plus les traitements à mettre en œuvre réglementairement doivent être sophistiqués. Le dossier de demande d'autorisation élaboré par la personne responsable de la production et de la distribution de l'eau (PRPDE) (3) contient notamment des informations sur la qualité de l'eau de la ressource, des informations permettant d'évaluer les risques susceptibles d'altérer la qualité de l'eau, une étude portant sur les caractéristiques géologiques et hydrogéologiques locales, des informations sur

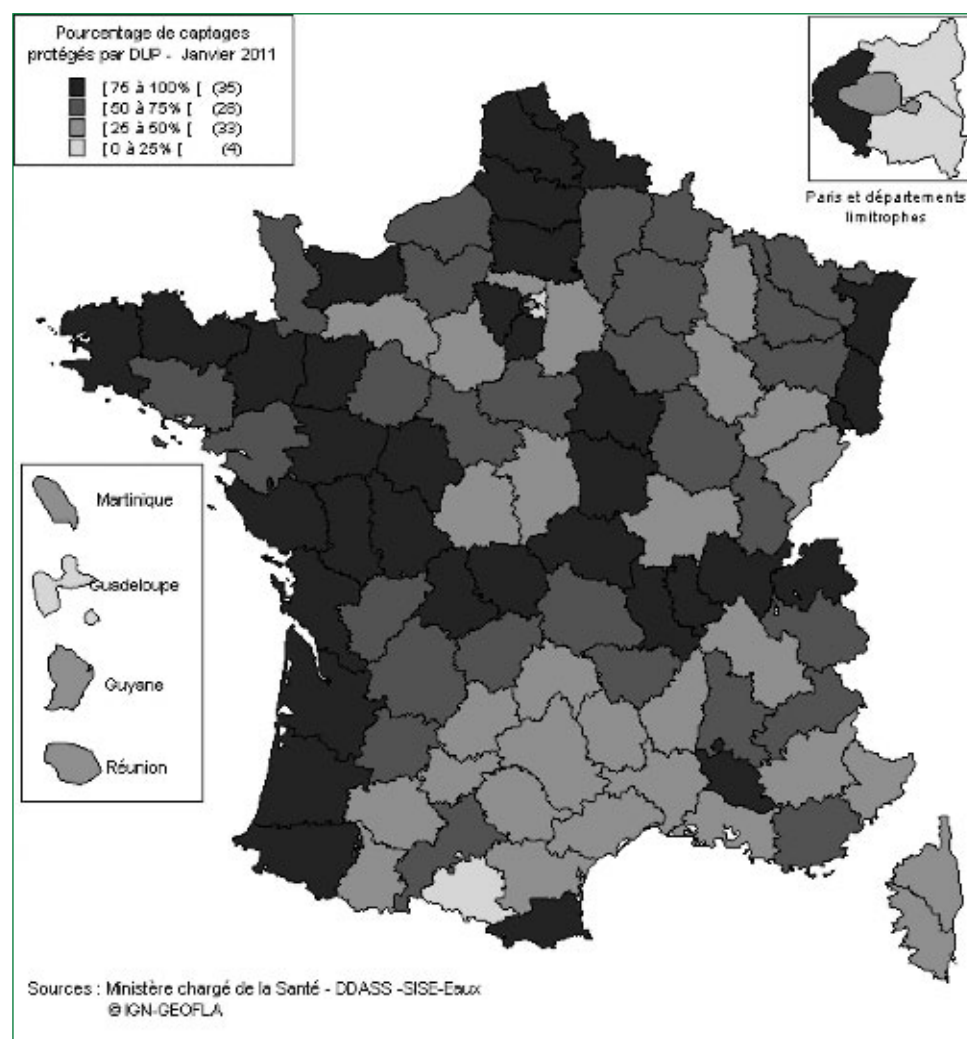


Figure 2 : Pourcentage de captages protégés par DUP par département (janvier 2011)

la vulnérabilité de la ressource et sur les mesures de protection à mettre en place, une évaluation des matériaux, des produits et des procédés de traitement des eaux, ainsi qu'une description du système de production et de distribution de l'eau [4].

L'instruction de ces autorisations est assurée par l'ARS pour le compte du préfet ; l'arrêté préfectoral est pris après avis du Conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques (Coderst).

Cette procédure est, dans la mesure du possible, coordonnée avec celle aboutissant à la déclaration d'utilité publique des périmètres de protection et celle autorisant le prélèvement au titre de la loi sur l'eau (article L. 215-13 du Code de l'environnement).

### Des exigences de qualité

De manière générale, l'eau du robinet ne doit « [...] pas contenir un nombre ou une concentration de micro-organismes, de parasites ou de toutes autres substances constituant un danger potentiel pour la santé des personnes » (article R.1321-2 du Code de la santé publique). L'exploitant est donc soumis à des obligations de résultats afin de garantir que l'eau est propre à la consommation.

Les exigences de qualité des eaux distribuées au robinet actuellement en vigueur sont fixées par le Code de la santé publique (articles R.1321-2 et R.1321-3) et 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. Ces exigences, qui sont basées sur des travaux d'évaluation des risques sanitaires de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), de l'Autorité européenne de sécurité des aliments, de l'Anses et de l'Autorité de sûreté nucléaire, sont généralement imposées par la directive européenne 98/83/CE, mais elles peuvent parfois être plus strictes, au niveau national.

Les exigences de qualité regroupent les limites de qualité et les références de qualité :

- ✓ Les limites de qualité portent sur des paramètres qui, lorsqu'ils sont présents dans l'eau, sont susceptibles de générer des effets (immédiats ou à plus long terme) sur la santé (paramètres microbiologiques, pesticides, nitrates,...) ;
- ✓ Les références de qualité concernent des substances sans incidence directe pour la santé, aux teneurs habituellement rencontrées dans l'eau, mais qui peuvent mettre en évidence une présence importante du paramètre au niveau de la ressource ou un dysfonctionnement des stations de traitement ; elles peuvent aussi être à l'origine d'inconfort ou de désagrément, pour le consommateur.

Les eaux brutes utilisées pour la production d'eau potable doivent également respecter des exigences de qualité fixées par le Code de la santé publique (article R.1321-7-II) et par l'arrêté du 11 janvier 2007 (susmentionné).

### Un suivi sanitaire de la qualité des eaux

L'eau du robinet est, en France, l'un des aliments les plus contrôlés. Le suivi sanitaire de la qualité de l'eau, destiné à en garantir la sécurité sanitaire, comprend à la fois :

- ✓ La surveillance exercée par l'exploitant ;
- ✓ Le contrôle sanitaire assuré par les ARS.

#### *La surveillance exercée par l'exploitant*

Au regard de son obligation de surveillance, l'exploitant est tenu de procéder à un examen régulier de ses installations (visite hebdomadaire, voire quotidienne) et de réaliser un programme de tests *in situ* et d'analyses (contrôle de premier niveau) en fonction des dangers identifiés dans le système de production et de distribution de l'eau (articles R. 1321-21 à 23 du Code de la santé publique). L'ensemble des informations ainsi collectées est consigné dans un fichier sanitaire, qui est le support du suivi de l'exploitation.

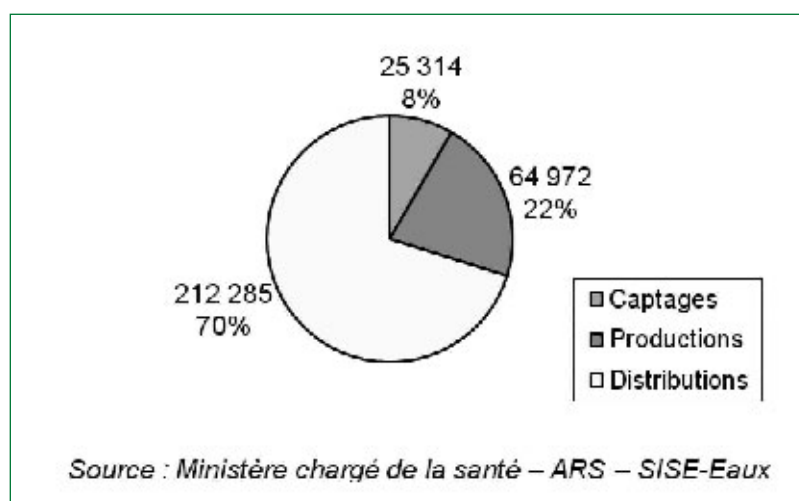


Figure 3 : Nombre et répartition des prélèvements d'échantillons selon le lieu du contrôle (année 2009).



Développé par l'OMS et basé sur le principe historique, dans le domaine de l'eau, de la multiplication de barrières sanitaires, le concept de « *Water Safety Plan* » (WSP) comprend l'évaluation du système de production et de distribution, la surveillance des points de maîtrise de ce système et la formalisation d'un système de management. La mise en place d'un WSP permet de tendre vers une amélioration continue de la qualité sanitaire de l'eau délivrée grâce aux progrès réalisés concernant l'exploitation (voire le fonctionnement ou la conception) des installations de traitement de l'eau [5].

Une partie du programme du contrôle sanitaire peut être remplacée par la surveillance de l'exploitant à la condition qu'un système de gestion de la qualité ait été mis en place et que les prélèvements et les analyses de surveillance soient réalisés par un laboratoire répondant à certaines exigences spécifiques [6].

### *Le contrôle sanitaire assuré par les agences régionales de santé (ARS)*

Le contrôle sanitaire est assuré par les agences régionales de santé (articles R.1321-15 à 22 du Code de la santé publique). Ce contrôle de second niveau est indépendant de celui de l'exploitant et s'exerce en complément de la surveillance mise en place par celui-ci. Outre l'organisation de campagnes de prélèvements et d'analyses et l'interprétation sanitaire des résultats, le contrôle sanitaire comprend la diffusion de consignes de consommation, notamment dans les cas où une limite de qualité est dépassée, ainsi que la vérification de la sécurité sanitaire à chaque stade, depuis le captage jusqu'au robinet chez le consommateur, notamment au moyen d'inspections des installations.

Le programme d'analyses du contrôle sanitaire est appliqué à trois niveaux différents :

- ✓ Au point de captage (ou au point de mélange de plusieurs captages), c'est-à-dire au niveau de l'eau brute telle qu'elle est prélevée dans le milieu naturel ;
- ✓ En production, c'est-à-dire après le traitement destiné à la rendre potable ;
- ✓ En distribution, c'est-à-dire en différents points du réseau (au point de mise en distribution et au robinet chez les consommateurs).

Le programme et la fréquence des analyses (celle-ci est notamment proportionnelle au débit du captage, ainsi qu'à la taille de la station de traitement ou à celle de la population desservie) sont définis réglementairement [7]. Chaque programme se décompose en un contrôle de routine et un contrôle complet.

Au total, le contrôle sanitaire a représenté en 2009, à l'échelon national, plus de 302 000 prélèvements d'eau, dont 70 % ont été réalisés en distribution (comme le montre la figure 3).

Les prélèvements et les analyses sont réalisés par des laboratoires agréés par le ministère chargé de la Santé. L'agrément repose notamment sur l'accréditation par le

Comité français d'accréditation (COFRAC), la participation à des essais inter-laboratoires, ainsi que sur le respect des méthodes analytiques et des critères de performances analytiques en vigueur [8]. Avec plus de 3,5 millions de mesures, la famille des pesticides est la famille la plus représentée dans ces contrôles (voir le tableau 1). Avec l'évolution des techniques d'analyse, le nombre de molécules recherchées s'est accru (de nos jours, les laboratoires recherchent plusieurs centaines de pesticides par prélèvement).

Familles	Nombres de mesures
Paramètres microbiologiques	1 433 803
Pesticides	3 594 623
Paramètres organoleptiques	1 090 552
Autres familles	3 975 923
Total	10 094 901

**Tableau 1** : Nombres de mesures par famille de paramètres (année 2009)

Source : Ministère chargé de la Santé – ARS – SISE-Eaux

### Une gestion encadrée des non-conformités

#### *Pour l'eau brute*

En cas de non respect d'au moins une limite de qualité réglementaire « eau brute » pendant plus de 5 % du temps, une procédure d'autorisation dite « exceptionnelle » doit être mise en œuvre pour pouvoir utiliser l'eau contrôlée à des fins d'alimentation en eau potable. Cette autorisation (limitée dans le temps) est accordée après consultation de l'Anses (article R. 1321-7-II du Code de la santé publique). Dans le cadre d'une ressource superficielle, l'autorisation exceptionnelle est conditionnée à la mise en place d'un traitement permettant d'assurer la conformité de l'eau distribuée et de mesures permettant la reconquête de la qualité de la ressource (plan de gestion) [4, 9].

#### *Pour l'eau du robinet*

La gestion des situations de non respect des exigences de qualité des eaux distribuées au robinet est très encadrée par la réglementation (article R. 1321-26 et suivants du Code de la santé publique) ; elle repose sur l'appréciation (en particulier par l'ARS) de la situation et des risques encourus par la population. En cas de dépassement d'une limite de qualité, l'exploitant doit immédiatement informer le maire et les autorités sanitaires (ARS), procéder à une enquête afin de déterminer les causes du problème et porter les résultats de celle-ci à la connaissance du maire et de l'ARS. Il doit également prendre toutes les mesures nécessaires pour rétablir la qualité de l'eau. Après avis du Coderst, une dérogation aux limites de qualité (limitée dans le temps) peut être délivrée par le préfet, si les conditions suivantes sont réunies :

- ✓ L'utilisation de l'eau ne constitue pas un danger potentiel pour la santé des personnes ;

- ✓ Les mesures correctives immédiates sont insuffisantes ;
- ✓ Il n'existe pas d'autres moyens raisonnables pour maintenir la distribution ;
- ✓ L'exploitant met en œuvre un plan d'actions visant à mettre fin aux situations de non-conformité.

En cas de non-conformité de l'eau, l'exploitant en liaison avec l'ARS diffuse, si nécessaire, des recommandations d'usage à la population, en particulier aux groupes de population les plus sensibles.

### Une bancarisation des données

Le système d'information en santé-environnement sur les eaux (SISE-Eaux), existant depuis 1995, rassemble les résultats du contrôle sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine assuré par les ARS et la modélisation de l'ensemble de la chaîne de production et de distribution d'eau potable (captages, traitements et unités de distribution). Avec environ 10 millions de résultats analytiques annuels relatifs au contrôle sanitaire, SISE-Eaux est la plus grande base de données du ministère chargé de la Santé. Les objectifs de la base SISE-Eaux sont multiples : aide à la décision en situation d'urgence, élaboration des bilans locaux et nationaux sur la qualité des eaux, élaboration des rapportages français à la Commission européenne, mise à la disposition du public des résultats du contrôle sanitaire des eaux, standardisation des méthodes de traitement de l'information relative aux eaux, etc.

### Des mesures d'information

L'exploitant est tenu d'informer l'ARS de tout incident ou anomalie pouvant avoir des conséquences pour la santé publique (article R. 1321-25 du Code de la santé publique). Il doit également informer les consommateurs en cas de problème de qualité de l'eau distribuée, notamment quand une dérogation est octroyée (articles R. 1321-26 à 36 du Code de la santé publique).

Les consommateurs sont informés de la qualité de l'eau distribuée grâce à deux dispositifs : l'affichage en mairie des derniers résultats d'analyses du contrôle sanitaire des eaux et la diffusion (avec la facture d'eau) d'une synthèse annuelle sur la qualité de l'eau délivrée l'année précédente (articles D. 1321-103 à 105 du Code de la santé publique). En parallèle, le ministère chargé de la Santé a mis en place un portail national ([www.eaupotable.sante.gouv.fr](http://www.eaupotable.sante.gouv.fr)), qui permet au grand public d'accéder directement aux derniers résultats d'analyses d'eau potable dans la commune de son choix.

Par ailleurs, ce même ministère rapporte régulièrement (tous les trois ans) à la Commission européenne la qualité de l'eau distribuée dans les UDI desservant plus de 5 000 habitants, ainsi qu'en cas d'octroi d'une dérogation.

### Des sanctions administratives et pénales

Des sanctions administratives ou pénales à l'encontre des exploitants ou des citoyens sont prévues par le Code de la santé publique, en cas de non respect des dispositions de

ce même Code (articles L. 1324-1A à 5 et R. 1324-1 à 6 dudit Code).

Les sanctions administratives (mise en demeure, réalisation de travaux d'office, fermeture de l'installation,...) sont proposées par l'ARS au préfet concerné. Les sanctions pénales sont, quant à elles, prises sur la base de procès-verbaux de constatations d'infractions adressés par les agents des ARS habilités et assermentés au Procureur de la République. Ces sanctions sont rarement mises en œuvre, des solutions de mise en conformité étant généralement proposées, en amont, par l'exploitant au préfet concerné.

### Conclusion

Des procédures strictes et rigoureuses, basées sur des principes d'analyse et de maîtrise des risques, depuis la ressource jusqu'au robinet chez le consommateur, visent à garantir la sécurité sanitaire tout au long du parcours de l'eau destinée à la consommation humaine.

En cas de dépassement des limites de qualité, des restrictions de consommation de l'eau pour certains usages sont alors diffusées auprès de la population par les autorités sanitaires locales. Ainsi, tant que les autorités sanitaires locales ne donnent pas de consignes particulières, le consommateur peut avoir toute confiance dans l'eau qui lui est délivrée.

### Notes

\* Les trois auteurs de cet article sont ingénieurs du génie sanitaire en fonction au Bureau de la Qualité des eaux, Sous-direction de la Prévention des risques liés à l'environnement et à l'alimentation, Direction générale de la Santé, Ministère du Travail, de l'Emploi et de la Santé.

(1) Les ARS ont remplacé les Directions départementales et régionales des affaires sanitaires et sociales (DDASS et DRASS) le 1<sup>er</sup> avril 2010.

(2) L'Anses a été créée, le 1<sup>er</sup> juillet 2010, par fusion entre l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (AFSSA) et l'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (AFSSET).

(3) Dans la suite de cet article, on entendra par « exploitant », la personne responsable de la production ou de la distribution d'eau (PRPDE).

### Bibliographie

[1] Loi n°92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau (Journal Officiel du 4 janvier 1992).

[2] Loi n°64-1245 du 16 décembre 1964 relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution.

[3] « Protéger les captages destinés à la production d'eau potable – Les obligations des collectivités, le bilan de la mise en place des périmètres de protection » – Ministère de la Santé et des Sports – Août 2009 (<http://www.sante.gouv.fr/protection-de-la-ressource-en-eau-utilisee-pour-la-production-d-eau-potable.html>).

[4] Arrêté du 20 juin 2007 relatif à la constitution du dossier de la demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine mentionnée aux articles R.1321-6 à R.1321-12 et R.1321-42 du Code de la santé publique.

[5] WHO (2004), *Guidelines for drinking water quality*, Third edition, vol. 1, Recommendations, pp. 48-83. World Health Organization, Geneva (<http://www.who.int/wspportal/wsp/en/>).

[6] Arrêté du 12 février 2007 relatif aux conditions auxquelles doivent satisfaire les laboratoires réalisant les prélèvements et les analyses de surveillance des eaux en application des articles R.1321-24 et R.1322-44 du Code de la santé publique, circulaire DGS/SD7A/414 du 21 novembre 2007 relative à la prise en compte de la surveillance réalisée par le responsable de la production ou de la distribution d'eau, dans le cadre du contrôle sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine.

[7] Arrêté du 11 janvier 2007 relatif au programme de prélèvements et d'analyses du contrôle sanitaire pour les eaux utilisées dans une entreprise alimentaire ne provenant pas d'une distribution publique, pris en application des articles R.1321-10, R.1321-15 et R.1321-16 du Code de la santé publique.

[8] Arrêté du 17 septembre 2003 relatif aux méthodes d'analyse des échantillons d'eau et de leurs caractéristiques de performances.

[9] Circulaire DGS/DE/DERF n°2002-438 du 2 août 2002 relative aux modalités de mise en œuvre de plans de gestion en vue de la restauration de la qualité des eaux brutes superficielles destinées à la consommation humaine.

# La qualité de l'eau potable en France : résultats et focus sur quelques paramètres

**Le contrôle sanitaire (que pilotent les agences régionales de santé) comporte notamment un programme d'analyses de l'eau depuis les captages jusqu'au robinet chez le consommateur. Dans ce cadre, plus de dix millions de paramètres sont analysés chaque année en France. Nous exposerons ici les résultats obtenus, des données concernant la qualité de l'eau mesurée grâce à quelques paramètres inclus dans le contrôle sanitaire de l'eau potable, à savoir la présence de nitrates, de pesticides et de plomb, ainsi que des paramètres microbiologiques et radiologiques.**

Par Laëtitia GUILLOTIN\*, Béatrice JÉDOR\*\* et Charles SAOUT\*\*\*

## Introduction

Les agences régionales de santé (ARS) (1) sont chargées du contrôle sanitaire de l'eau depuis son captage jusqu'au robinet chez le consommateur. Une cinquantaine de paramètres ou de familles de paramètres sont ainsi contrôlés, en production (après le traitement) et en différents points du réseau de distribution (en particulier au point de mise en distribution et au sortir du robinet chez le consommateur). Seules les données de qualité de l'eau potable (pour quelques paramètres faisant l'objet d'un contrôle sanitaire) seront présentées en détail dans cet article.

Les données de qualité exposées ci-après sont issues du système d'information en santé-environnement sur les eaux (SISE-Eaux), qui rassemble notamment l'ensemble des résultats du contrôle sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine.

## Les nitrates

Les nitrates sont des ions naturels omniprésents dans l'environnement qui proviennent de l'oxydation de l'azote par des micro-organismes présents dans les plantes, dans le sol et dans l'eau. Le lessivage des sols par la pluie, après l'épandage d'engrais, constitue une source significative des nitrates présents dans les eaux superficielles. Dans de nombreux cours d'eau français, une forte saisonnalité des teneurs en nitrates est observée (avec des concentrations élevées en hiver et basses en été). Les eaux souterraines sont, quant à elles, généralement moins contaminées.

La concentration maximale en nitrates admise dans l'eau du robinet est fixée à 50 milligrammes par litre.

Il existe des incertitudes scientifiques sur le seul rôle des nitrates dans la survenue de la méthémoglobinémie

du nourrisson. Le Centre international de Recherche sur le Cancer (CIRC) estime qu'il n'existe pas de preuves suffisantes concernant la cancérogénicité des nitrates présents dans l'eau de boisson. En outre, l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (AFSSA) (2) estime, dans son avis du 11 juillet 2008 [1], que les données disponibles actuellement sont suffisantes pour admettre que le risque de méthémoglobinémie du nourrisson puisse être considéré comme négligeable pour une eau dont la concentration en nitrates respecte la limite de qualité de 50 mg de nitrates/L. Le respect de cette teneur maximale protège également les populations sensibles, comme les femmes enceintes, les enfants et les nourrissons.

Différents types de traitement permettent de réduire la concentration en nitrates dans l'eau du robinet : biologiques (nitrification/dénitrification), physico-chimiques (échange d'ions – électrodialyse) ou membranaires (nanofiltration – osmose inverse). Des mélanges avec un réseau distribuant de l'eau dont la concentration en nitrates est inférieure à la limite de qualité, permettent également de réduire la concentration en nitrates.

En cas de dépassement de la limite de qualité, les ARS indiquent que l'eau ne doit pas être consommée ni par les femmes enceintes ni par les nourrissons. Au-delà d'une teneur en nitrates de 100 mg/L, la consommation d'eau est interdite.

En 2009, près de 110 500 prélèvements en vue de la recherche de nitrates ont été réalisés dans le cadre du contrôle sanitaire sur l'eau du robinet : 1,77 % de ces prélèvements ont révélé des taux en nitrates non conformes. La figure 1 montre que le taux de conformité augmente avec la taille des installations et qu'il est excellent pour les installations délivrant plus de 50 000 m<sup>3</sup>/jour.

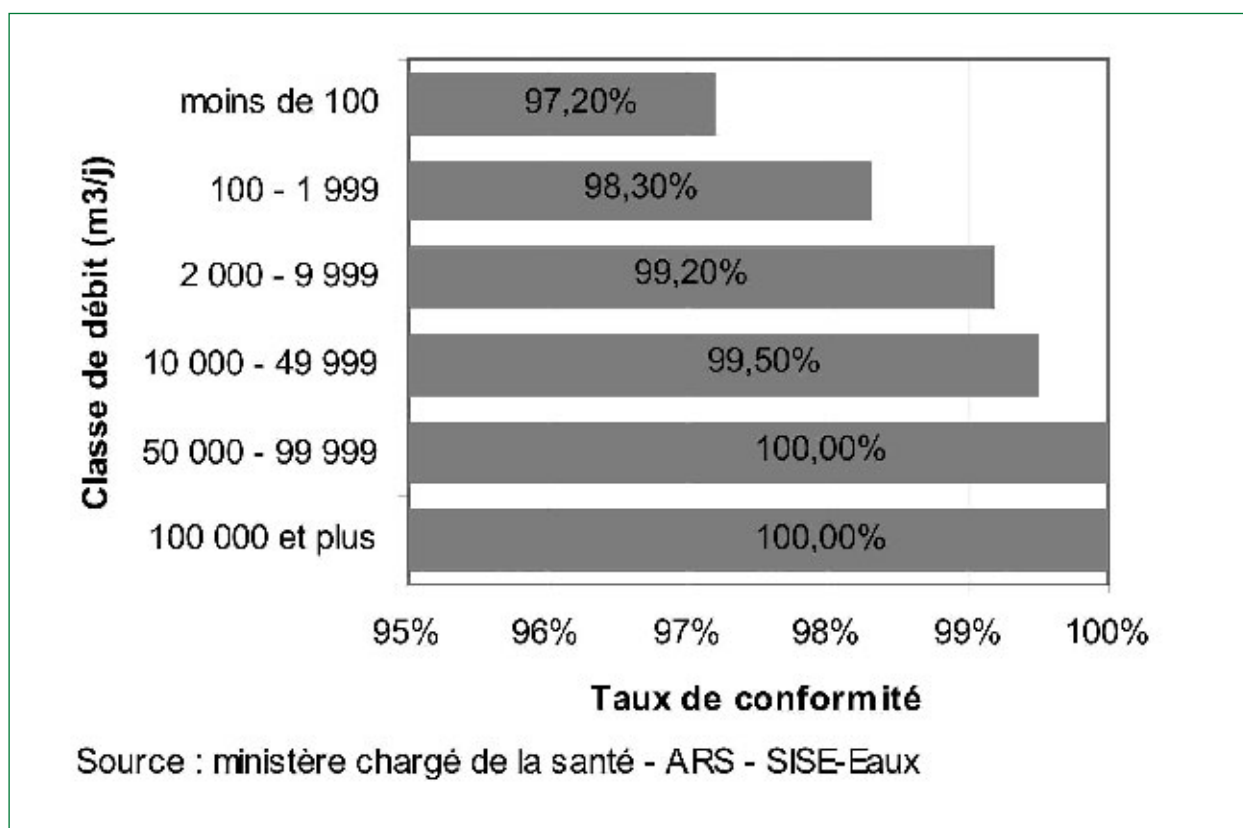


Figure 1 : Taux de conformité en nitrates des débits produits selon la taille des installations de traitement (année 2009)

### Les pesticides

La présence de pesticides dans l'eau est due essentiellement à leur utilisation par les agriculteurs (protection des plantes contre les nuisibles) et, dans une moindre mesure, par les collectivités (entretien des voiries et des jardins publics) et les particuliers (désherbants, notamment). Ces substances se retrouvent dans les eaux utilisées pour la production d'eau potable.

La limite de qualité de l'eau au robinet chez le consommateur est fixée à 0,5 µg/L pour la somme des pesticides retrouvés, et à 0,1 µg/L pour la majorité des pesticides considérés individuellement (3). Ce n'est pas là une valeur sanitaire, mais un indicateur de la dégradation de la ressource en eau. La limite de qualité retenue est, par conséquent, inférieure à une valeur donnée à partir de laquelle un risque sanitaire existe. C'est la raison pour laquelle une eau du robinet peut être consommée sans risque sanitaire, sous dérogation (voir dans le présent numéro l'article « L'eau potable en France : dispositif de prévention et de gestion des risques sanitaires »), tant que la concentration ne dépasse pas la valeur sanitaire maximale propre à chacune d'elles. Ces valeurs sanitaires sont établies par l'Anses sur la base de critères toxicologiques.

Les pesticides peuvent être à l'origine de cancers, d'effets neurotoxiques et d'effets sur la reproduction (baisse de la fertilité). Toutefois, aucune étude n'est aujourd'hui disponible sur les risques pouvant être liés à la consom-

mation d'eau non conforme aux limites de qualité (avec des concentrations telles que celles observées en France). Il convient, au demeurant, de rappeler que l'origine principale de l'exposition aux pesticides par ingestion est liée à l'alimentation.

La mise en place d'un traitement de l'eau par du charbon actif (en grains ou en poudre) permet de retenir les pesticides. Dans l'attente de la mise en œuvre de ces traitements, l'interdiction de consommer l'eau (pour la boisson et la préparation des aliments) est prononcée dès lors que les concentrations en pesticides dépassent les valeurs sanitaires maximales retenues.

En 2009, plus de 96 % de la population a été alimentée par une eau dont la qualité a respecté en permanence les limites de qualité en matière de pesticides. Parmi la population alimentée par une eau jugée non conforme au moins une fois en 2009, la consommation de l'eau a été restreinte par les autorités sanitaires locales, en ce qui concerne les usages alimentaires, pour environ 34 300 personnes (voir le tableau 1). L'atrazine et ses métabolites sont à l'origine de la plupart des situations de restriction des usages alimentaires de l'eau du robinet.

### Les paramètres microbiologiques

L'omniprésence dans l'environnement de bactéries, virus et parasites (dont certains sont pathogènes pour l'Homme), le caractère immédiat de leurs effets sur la santé et l'exis-

Situation	UDI		population	
	en nombre	en %	en millions d'habitants	en %
A	21 227	82,5%	60,55	96,3%
B1	1 012	4,0%	1,84	2,9%
B2	75	0,3%	0,03	0,1%
données non disponibles	3 291	13,2%	0,43	0,7%

Source : Ministère chargé de la Santé – ARS – SISE-Eaux

A : eau conforme aux limites de qualité

B1 : eau non conforme aux limites de qualité sans restriction d'usage

B2 : eau non conforme aux limites de qualité avec restriction d'usage

Tableau 1 : Etat des eaux distribuées vis-à-vis des pesticides en nombre d'UDI et population alimentée (année 2009)

tence de populations particulièrement sensibles (très jeunes enfants, personnes âgées, immuno-déficients,...) font redouter un risque de contamination microbiologique de l'eau distribuée.

La recherche dans l'eau d'alimentation de tous les micro-organismes potentiellement dangereux s'avère irréaliste tant pour des raisons techniques qu'économiques. C'est pourquoi, actuellement, la stratégie de contrôle repose sur la recherche de bactéries dites « germes témoins de contamination fécale », qui sont faciles à détecter et non directement pathogènes, mais dont la présence dans l'eau laisse supposer l'existence de germes pathogènes pour l'Homme. Ainsi, des limites de

qualité ont été fixées pour des paramètres microbiologiques servant d'indicateurs (tels que la bactérie *Escherichia coli* et les entérocoques).

En 2009, un peu plus de 5 % des prélèvements réalisés ont mis en évidence la présence de germes témoins de contamination fécale. La généralisation des traitements de désinfection, y compris pour les captages de faible débit, a permis de diminuer le pourcentage de la population desservie par une eau non conforme du point de vue microbiologique, comme le montre la figure 2.

Des efforts restent à faire en ce qui concerne les petites unités de distribution, notamment en zone rurale (voir la figure 3).

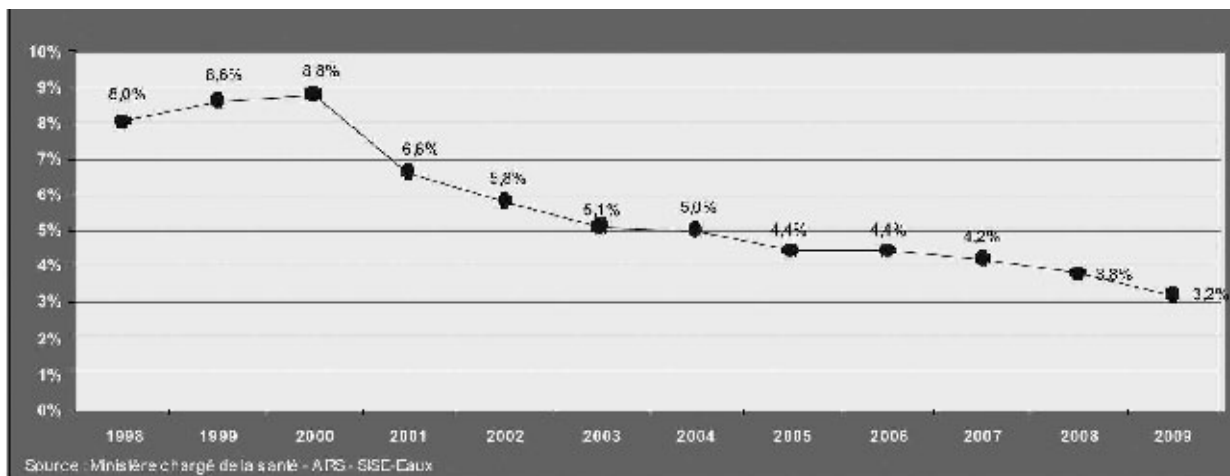


Figure 2 : Evolution du pourcentage de la population desservie par de l'eau ayant été jugée non conforme au regard des paramètres microbiologiques

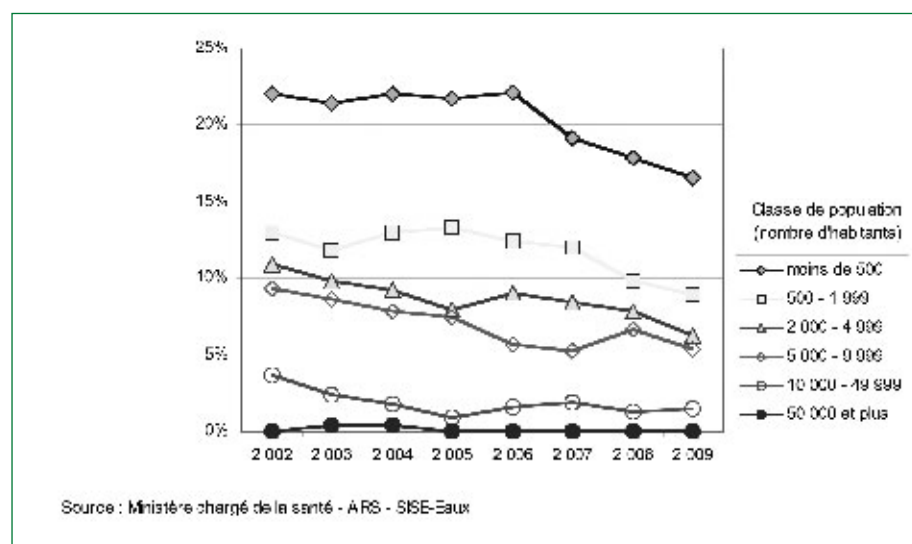


Figure 3 : Evolution du pourcentage de population desservie par une eau non conforme au regard des paramètres microbiologiques par classe de population

### Le plomb

Le plomb n'est présent qu'en quantité très négligeable dans les ressources en eaux superficielles et souterraines. En effet, le plomb présent dans le milieu naturel est retenu dans les sédiments ou dans les roches. Ainsi, l'eau en sortie des captages et des usines de traitement d'eau potable ne contient généralement pas de plomb.

C'est au contact des canalisations en plomb des réseaux de distribution que l'eau se charge progressivement en plomb, et ce d'autant plus que :

- ✓ le temps de stagnation de l'eau dans des canalisations en plomb est long ;
- ✓ la longueur des canalisations en plomb est importante ;
- ✓ l'eau est acide et/ou faiblement minéralisée ;
- ✓ la température de l'eau est élevée : la solubilité du plomb dans l'eau est deux fois plus importante à 25°C qu'à 15°C ;
- ✓ il existe des phénomènes d'électrolyse, dus notamment à la mise à la terre des réseaux électriques sur des canalisations d'eau ou à la juxtaposition de tuyaux fabriqués avec des matériaux différents (ainsi, la présence de tuyaux en plomb et de tuyaux en cuivre dans un réseau d'eau intérieur a pour effet d'accroître la dissolution du plomb dans l'eau).

Le plomb a été largement utilisé pour la fabrication de canalisations d'eau potable de petit diamètre. Grâce à l'évolution de la réglementation et des pratiques professionnelles, il a cessé d'être employé, dans les années 1950, pour les canalisations des réseaux intérieurs (dans les habitations). Le plomb a également été utilisé pour les branchements publics jusque dans les années 1960 (de manière marginale, jusqu'en 1995).

Dans les années 1980, plusieurs centaines de cas de saturnisme d'origine hydrique, dus à la présence conjointe de canalisations en plomb et d'une eau agressive étaient encore recensés (par exemple dans le département des Vosges). Un traitement adapté des eaux agressives mis en

œuvre depuis lors a permis de diminuer fortement ce risque.

L'ingestion de plomb *via* l'eau du robinet conduit aujourd'hui rarement à des cas de saturnisme. En revanche, elle contribue à l'imprégnation de l'organisme en plomb. La mise en œuvre de pratiques simples de consommation (comme le fait de laisser s'écouler un peu d'eau, avant de la consommer) permet d'ailleurs de réduire la teneur en plomb de celle-ci.

La limite de qualité au robinet est, pour le plomb, de 25 µg/L (microgrammes par litre). Elle sera abaissée, fin 2013, à 10 µg/L.

Lors du contrôle sanitaire, le plomb est mesuré sur un échantillon d'eau prélevé au robinet chez des consommateurs selon les modalités définies dans l'arrêté du 31 décembre 2003 (prélèvement aléatoire), sans cibler particulièrement des bâtiments comportant des canalisations en plomb [2]. En 2009, seulement 2 % des prélèvements réalisés en distribution sont supérieurs à la limite de qualité actuellement en vigueur, et 6 % dépassent la future limite de qualité (en vigueur à partir du 25 décembre 2013) (voir la figure 4).

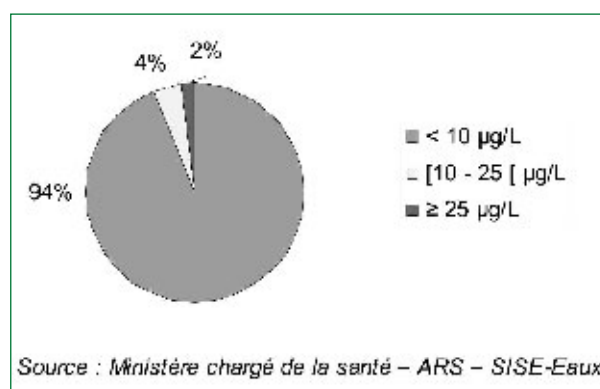


Figure 4 : Répartition des teneurs en plomb mesurées en distribution (année 2009)

## Les paramètres radiologiques

La radioactivité naturelle des eaux dépend de la nature géologique des terrains qu'elles traversent, du temps de contact (âge de l'eau), de la température et de la solubilité des radioéléments rencontrés. L'eau se charge en éléments radioactifs lors de son passage au travers de certaines roches des couches géologiques profondes. Des eaux superficielles ayant pour réservoir des roches anciennes affleurantes ou des roches beaucoup plus récentes peuvent aussi présenter une radioactivité importante.

La qualité radiologique de l'eau du robinet est évaluée au travers du contrôle de quatre indicateurs, pour lesquels des valeurs guides ou des références de qualité sont fixées par arrêtés ministériels [3, 4] : radioactivité alpha globale, radioactivité beta globale résiduelle, activité du tritium (indicateur de radioactivité issue d'activités anthropiques) et dose totale indicative (DTI) représentant la dose d'exposition aux rayonnements ionisants attribuable à l'ingestion de l'eau concernée pendant une année de consommation.

Durant la période 2008-2009, plus de 95 % des échantillons prélevés ont respecté la valeur guide de l'activité alpha globale, et plus de 99 % celle de l'activité bêta globale résiduelle. Aucun dépassement de la référence de qualité en tritium n'a été constaté et tous les dépassements de la DTI étaient liés à la présence de radionucléides d'origine naturelle et concernaient des petites UDI desservant un faible nombre de personnes [5].

## Conclusion

En complément de la surveillance exercée par la personne responsable de la production et de la distribution de l'eau potable, le contrôle sanitaire de l'eau mis en œuvre par les agences régionales de santé couvre chaque stade du circuit de l'eau, de la source jusqu'au robinet chez le consommateur. Les non-conformités de l'eau sont en nombre limité comparativement au nombre de prélèvements et d'analyses réalisés, même si des progrès restent à accomplir.

Enfin, dans le but de compléter les connaissances sur la qualité des eaux distribuées au robinet et sur les risques sanitaires associés, le ministère chargé de la Santé programme régulièrement des campagnes exploratoires portant sur des paramètres dits « émergents », en lien avec le laboratoire d'hydrologie de Nancy de l'Anses. Dans ce cadre, deux bilans nationaux relatifs à la présence de résidus de médicaments [6] et de composés perfluorés [7] dans l'eau destinée à la consommation humaine ont été publiés début 2011. D'autres campagnes d'ampleur nationale seront conduites en 2011.

## Notes

\* Chef du bureau de la Qualité des eaux, Sous-direction de la prévention des risques liés à l'environnement et à l'alimentation, Direction générale de la Santé, Ministère du Travail, de l'Emploi et de la Santé.

\*\* Ingénieur du génie sanitaire, Bureau de la Qualité des eaux, Sous-direction de la prévention des risques liés à l'environnement et à l'alimentation, Direction générale de la Santé, Ministère du Travail, de l'Emploi et de la Santé.

\*\*\* Adjoint à la sous-directrice de la prévention des risques liés à l'environnement et à l'alimentation, Direction générale de la Santé, Ministère du Travail, de l'Emploi et de la Santé.

(1) Les ARS ont remplacé les Directions départementales et régionales des affaires sanitaires et sociales (DDASS et DRASS) depuis le 1<sup>er</sup> avril 2010.

(2) L'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (AFSSA) et l'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (AFSSET) ont fusionné le 1<sup>er</sup> juillet 2010 pour créer l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses).

(3) 0,03 µg/L pour les molécules aldrine, dieldrine, heptachlore et heptachlorépoxyde (ces substances étant considérées individuellement).

## Bibliographie

[1] Avis du 11 juillet 2008 de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments relatif à l'évaluation des risques sanitaires liés aux situations de dépassement de la limite de qualité des nitrates et des nitrites dans les eaux destinées à la consommation humaine.

[2] Arrêté du 31 décembre 2003 relatif aux conditions d'échantillonnage à mettre en œuvre pour mesurer le plomb, le cuivre et le nickel dans les eaux destinées à la consommation humaine pris en application de l'article R. 1321-20 du Code de la santé publique.

[3] Arrêté du 11 janvier 2007 relatif au programme de prélèvements et d'analyses du contrôle sanitaire pour les eaux utilisées dans une entreprise alimentaire ne provenant pas d'une distribution publique, pris en application des articles R.1321-10, R.1321-15 et R.1321-16 du Code de la santé publique.

[4] Arrêté du 12 mai 2004 fixant les modalités de contrôle de la qualité radiologique des eaux destinées à la consommation humaine.

[5] La qualité radiologique de l'eau du robinet en France 2008-2009 - DGS, ASN, IRSN - Février 2011 (<http://www.sante.gouv.fr/eau-et-radioactivite.html>).

[6] Rapport de l'Anses « Campagne nationale d'occurrence des résidus de médicaments dans les eaux destinées à la consommation humaine » - Etude scientifique Janvier 2011 (<http://www.sante.gouv.fr/les-residus-de-medicaments-dans-l-eau,7979.html>).

[7] Rapport de l'Anses « Campagne nationale d'occurrence des composés alkyls perfluorés dans les eaux destinées à la consommation humaine. Ressources en eaux brutes et eaux traitées » - Février 2011 (<http://www.sante.gouv.fr/les-composes-perfluores.html>).



## L'ANSES : un des acteurs de la sécurité sanitaire de l'eau destinée à la consommation humaine en France

L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) résulte de la fusion, intervenue le 1<sup>er</sup> juillet 2010, de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (Afssa) et de l'Agence française de sécurité de l'environnement et du travail (Afsset). En reprenant les missions de ces deux entités, l'Anses offre une lecture transversale des questions sanitaires et appréhende de manière globale les expositions auxquelles l'Homme peut être soumis au travers de ses modes de vie et de consommation, ainsi que les caractéristiques de son environnement y compris professionnel.

Par Pascale PANETIER\*, Morgane BACHELOT\*\*, Thomas CARTIER\*\*, Juliette HOSPITALIER-RIVILLON\*\*, Eléonore NEY\*\*, Anne NOVELLI\*\*\* et Gwenn VO VAN-REGNAULT\*\*

### Introduction

L'Anses a notamment pour mission l'évaluation des risques sanitaires d'origine alimentaire afin d'éclairer l'action des pouvoirs publics. L'eau destinée à la consommation humaine (EDCH) (1) entre naturellement dans ce champ d'expertise.

On entend par « eaux destinées à la consommation humaine » les eaux distribuées par les réseaux publics (eau du robinet) et les eaux conditionnées (eaux de source, eaux minérales naturelles et eaux rendues potables par traitement).

Pour mener à bien ses missions dans ce domaine, depuis plus de dix ans, l'Anses s'appuie :

- ✓ sur l'Unité d'évaluation des risques liés à l'eau (UERE) de la Direction de l'évaluation des risques (DER),
- ✓ sur l'expertise collective et indépendante menée au sein du comité d'experts spécialisé « Eaux » et au sein des groupes de travail qui y sont rattachés,
- ✓ et, enfin, sur le support scientifique et technique que sont ses laboratoires (notamment, le Laboratoire d'hydrologie de Nancy).

A ce titre, l'Agence évalue, notamment :

- ✓ Les risques sanitaires liés à la présence de micro-organismes ou de contaminants chimiques dans les ressources en eau et l'eau destinée à la consommation,
- ✓ L'innocuité et l'efficacité des produits et des procédés de traitement de l'eau destinée à la consommation,
- ✓ L'innocuité des matériaux et objets entrant en contact avec l'eau destinée à la consommation,
- ✓ Les eaux minérales naturelles,
- ✓ Les risques sanitaires potentiels liés aux modifications de pratiques apparues dans le cadre des politiques de développement durable et dans un contexte de raréfaction de l'eau.



© Veysset/ANDIA

« Les agents microbiologiques pathogènes pouvant être présents dans l'eau destinée à la consommation sont essentiellement des bactéries, des virus ou des protistes, issus pour la plupart d'entre eux des déjections humaines ou animales. », Flacons avec échantillons pour l'analyse des eaux potables des villes, 2006.



Figure 1 : Origine des substances retrouvées dans l'eau destinée à la consommation

Elle concourt ainsi à assurer la sécurité sanitaire des eaux destinées à la consommation sur l'ensemble de leur cycle, c'est-à-dire de la ressource jusqu'au robinet chez le consommateur.

### **Les risques sanitaires liés à la présence de micro-organismes dans l'eau**

Les agents microbiologiques pathogènes pouvant être présents dans l'eau destinée à la consommation sont essentiellement des bactéries, des virus ou des protistes, issus pour la plupart d'entre eux des déjections humaines ou animales, et dont la présence dans l'eau du robinet est à corréluer à une insuffisance de la protection de la ressource et/ou à une défaillance du traitement de l'eau. Ils peuvent être à l'origine de maladies infectieuses (essentiellement des gastro-entérites) et constituent le principal risque à court terme pour la santé lié à une contamination de l'eau de boisson.

En France, l'investigation des épidémies de gastro-entérite d'origine hydrique entre 1998 et 2006 situe les points d'entrée de la pollution, à parts égales, entre la ressource et le réseau de distribution. Les agents pathogènes identifiés sont représentés par des bactéries du genre *Campylobacter*, des parasites du genre

*Cryptosporidium* et des virus, majoritairement des norovirus [1].

Par ailleurs, certains genres bactériens de l'environnement (et plus particulièrement des milieux hydriques), tels les légionelles, responsables de légionelloses susceptibles d'entraîner des pneumopathies sévères, peuvent se développer dans les réseaux d'eau chaude sanitaire. Cependant, chez l'Homme, la contamination par les bactéries du genre *Legionella* s'effectue par l'inhalation d'un aérosol composé de fines gouttelettes d'eau contaminée, et non par ingestion d'eau contaminée.

A titre d'exemple : l'Agence a évalué les risques liés à la présence de virus [2], de *Cryptosporidium sp.* [3], de cyanobactéries et de leurs toxines [4] et de *Pseudomonades* [5] dans les eaux destinées à la consommation.

### **Risques sanitaires liés à la présence de contaminants chimiques dans l'eau**

Le risque sanitaire lié à une exposition hydrique aiguë peut présenter, en fonction du contexte (vulnérabilité de la ressource en eau brute, fiabilité des procédés de traitement, susceptibilité des populations exposées), un caractère d'urgence : les mesures destinées à le gérer doivent être opérationnelles dans les délais les plus brefs. Cette situation

est néanmoins peu fréquente et ne relève que d'épisodes ponctuels et localisés qui font l'objet d'un travail en collaboration avec toutes les parties prenantes, à l'image de cas de contamination de l'eau brute et de l'eau distribuée par des cellules de cyanobactéries, lors d'efflorescences algales estivales ou d'un déversement accidentel d'un produit chimique au voisinage d'un site de captage d'eau servant à la production d'eau destinée à la consommation.

Excepté ces situations, l'évaluation des risques sanitaires liés à la présence de contaminants chimiques dans l'eau concerne surtout des cas d'exposition chronique à de faibles doses.

Les substances chimiques susceptibles d'entraîner un risque pour la santé humaine en cas de présence dans l'eau destinée à la consommation peuvent être d'origine naturelle (arsenic, aluminium, sélénium, fluorures, sulfates, etc.), être liées aux activités humaines (nitrates, pesticides, hydrocarbures, résidus de médicaments, etc.) ou être rejetées par les matériaux au contact de l'eau et des produits et procédés de traitement de l'eau (il peut s'agir de plomb, de nickel, de zinc, de cuivre, de chlorure de vinyle, d'épichlorohydrine, de bisphénol A, de phtalates, d'hydrocarbures aromatiques polycycliques, d'acrylamide, d'aluminium, de sous-produits de la désinfection de l'eau, etc.) (voir la figure 1 qui retrace l'origine de ces contaminants). Certaines substances présentent une toxicité importante pour l'Homme, à l'image de l'arsenic inorganique dont les composés sont classés cancérigènes certains pour l'Homme par le Centre International de Recherches sur le Cancer. D'autres substances présentent certains effets bénéfiques, comme les ions fluorures, qui sont indispensables pour la formation de la fluoroapatite de l'émail dentaire, mais, à trop fortes doses, ils peuvent entraîner des effets délétères (comme des fluoroses dentaires ou osseuses).

Certaines de ces substances font l'objet d'exigences (limites ou références) de qualité réglementaires et sont recherchées dans le cadre du contrôle sanitaire des eaux destinées à la consommation par les services de l'État. D'autres, dites émergentes, peuvent être présentes à l'état de traces dans l'eau destinée à la consommation (résidus de médicaments humains ou vétérinaires, perturbateurs endocriniens, nanoparticules, etc.) et font l'objet de demandes d'évaluation des risques sanitaires afin d'envisager, le cas échéant, la révision des programmes de contrôle sanitaire au niveau communautaire ou national.

### **Les risques sanitaires liés aux situations de dépassement de certaines limites ou références de qualité de l'eau**

Des dépassements de certaines limites ou références de qualité peuvent être tolérés, notamment s'ils sont estimés sans risque pour le consommateur, dans des contextes strictement encadrés, notamment par la directive européenne 98/83/CE du 3 novembre 1998 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine.

Pour chaque substance, l'Agence a analysé la réalité des situations de dépassement observées sur plusieurs années, les sources de contamination des eaux envisageables, les possibilités de traitement des eaux, les autres voies d'exposition de l'Homme, l'ensemble des données toxicologiques et épidémiologiques disponibles permettant de caractériser le danger et, *in fine*, le risque pour le consommateur. L'objectif est de donner aux services de l'État un outil de gestion du risque dans les cas de dépassement des exigences réglementaires observées en matière d'eau destinée à la consommation, dans le cadre dérogatoire réglementaire prévu.

Une vingtaine de substances ou familles de substances ont fait à ce jour l'objet d'avis sanitaires (antimoine, ions chlorite, ions fluorure, plomb, arsenic, etc.) [6, 7, 8, 9, 10, 11] (voir l'encadré 1).

### **Les risques sanitaires liés aux situations de contamination de l'eau par des substances non réglementées (résidus de médicaments, bisphénol A, etc.)**

L'Agence est ponctuellement interrogée sur les risques sanitaires liés à la présence de substances non réglementées dans l'eau (L'éthyl-tri-butyl-éther, toxicité chimique de l'uranium naturel, bisphénol A, etc.) et sur la nécessité ou non de les inclure dans le contrôle sanitaire de l'État et de leur attribuer une exigence réglementaire à respecter dans l'eau destinée à la consommation [12, 13, 14] (voir l'encadré 2).

Depuis 2006, l'Agence travaille à la problématique des résidus de médicaments dans l'eau destinée à la consommation. Dans un premier temps, une hiérarchisation des substances pharmaceutiques en fonction de la probabilité de leur présence dans l'eau et de leurs effets sur l'Homme à très faibles doses a été effectuée, une liste de 72 molécules (19 médicaments vétérinaires, 42 médicaments humains et 11 de leurs métabolites) a ainsi été établie [15]. Après les développements analytiques préalables, le Laboratoire d'hydrologie de Nancy a, en collaboration avec les services déconcentrés du ministère chargé de la Santé, réalisé une campagne nationale d'analyses de 45 de ces substances afin d'obtenir une photographie nationale de la contamination des eaux destinées à la consommation. Les premiers résultats ont été publiés début 2011 [16]. Les données recueillies vont servir à l'évaluation des risques pour l'Homme. L'Anses et l'Afssaps travaillent actuellement à la définition d'une méthodologie générale d'évaluation de ces risques. Un premier volet relatif à l'évaluation de l'exposition hydrique a été publié en juin 2010 [17]. Les travaux sur la méthodologie globale se poursuivent et leur application est testée sur la carbamazépine, la substance la plus fréquemment retrouvée. Une fois la méthodologie générale d'évaluation des risques consolidée, l'évaluation se poursuivra, pour certaines molécules types (utilisées en médecine humaine et/ou vétérinaire) quantifiées dans l'eau au cours de cette campagne. La figure 2 illustre cette démarche intégrée.

**Encadré 1**

La contamination microbiologique de l'eau distribuée demeure la première préoccupation. Ainsi, la chloration de l'eau potable est largement répandue dans le monde pour prévenir le risque infectieux. En France, son utilisation date de plus d'un siècle. De par ses propriétés oxydantes, le chlore réagit avec la matière organique naturelle de l'eau, les ions bromure, les ions iodure pour former des sous-produits communément dénommés sous-produits de chloration (SPC). Les trihalométhanes (THM) et les acides haloacétiques en constituent les familles majoritaires. Une limite de qualité est fixée en France pour les trihalométhanes : la somme du chloroforme, dichlorobromométhane, dibromochlorométhane et bromoforme ne doit pas excéder 100 µg/L dans les eaux distribuées. L'Anses suite à une évaluation des risques sanitaires a estimé que le dépassement de cette limite de qualité n'est pas acceptable. La diminution de l'exposition aux THM passe notamment par la prévention de la formation des THM dans l'eau destinée à la consommation au regard de la difficulté à les éliminer au sein des filières de traitement. Ces mesures permettent de diminuer les teneurs en précurseurs des THM (matière organique) et les doses de chlore sans compromettre l'efficacité de la désinfection. Ces dispositions consistent à supprimer l'usage du chlore en prétraitement des eaux de surface, optimiser la clarification de l'eau en vue d'obtenir la meilleure élimination possible de la matière organique et réduire au maximum la demande en chlore [10]. Une étude Invs/Afssa menée en 2006-2007 décrit l'évolution observée de plusieurs familles de SPD dans quatre réseaux de distribution français. Un modèle prédictif de l'évolution des THM dans le réseau a été construit. Une étape de validation sur d'autres sites est nécessaire avant d'envisager à terme une application plus généralisée. Ce modèle développé permettrait de mieux évaluer l'exposition aux THM des consommateurs *via* la consommation d'eau destinée à la consommation [30].

**Encadré 2**

L'éthyl-tri-butyl-éther (ETBE) est utilisé comme additif de l'essence sans plomb en raison de ses propriétés antidétonantes, il se substitue progressivement à un autre éther le méthyl-tri-butyl-éther (MTBE). Sa présence dans l'eau de consommation signe très probablement une contamination de la ressource en eau liée à des dysfonctionnements lors du stockage de carburants. En 2008 et 2009, des cas de contamination de l'eau destinée à la consommation ont été rapportés dans deux départements français (Vaucluse et Gironde). En raison de sa volatilité, la principale voie d'exposition à ce contaminant est probablement la voie inhalatoire. En termes de traitement de l'eau potable, l'ETBE et le MTBE sont très difficilement éliminables à des niveaux de concentration de l'ordre du microgramme par litre. Seuls des traitements couplés pourraient être mis en œuvre (par exemple, l'aération forcée couplée à une adsorption sur charbon actif en grains). La mise en évidence d'une contamination de l'eau potable par de l'ETBE est facilitée par ses propriétés organoleptiques. En cas de contamination de la ressource par de l'ETBE, le seuil de flaveur (goût et odeur) est faible et peut être situé entre 1 et 50 µg/L en fonction des études disponibles. Au-delà de ces considérations organoleptiques qui aident à la gestion des épisodes de contamination, l'examen des données toxicologiques a permis à l'US EPA de proposer une valeur toxicologique de référence par voie orale de 0,01 mg/kg p.c./j. A partir de cette valeur, l'Anses a proposé une valeur limite dans l'eau destinée à la consommation sur un critère sanitaire de 60 µg/L [12].

L'ensemble de ces travaux portant aussi bien sur les substances réglementées que sur les substances émergentes permettent d'asseoir la position de la France vis-à-vis de la révision de la directive européenne relative à la qualité des eaux destinées à la consommation.

Par ailleurs, les problèmes liés aux effets provoqués par des mélanges de substances, aux effets d'une exposition à de faibles doses à ces substances, à l'évaluation des risques sanitaires liés à la présence de perturbateurs endocriniens et de nanoparticules dans les eaux (brutes et distribuées) nécessitent des recherches avancées pour mettre

au point des méthodes d'analyse dans les compartiments environnementaux et des outils d'évaluation des risques adaptés. Ces sujets, qui seront au cœur des enjeux scientifiques et sociétaux de ces prochaines années, sont et continueront à être l'objet des activités de l'Agence.

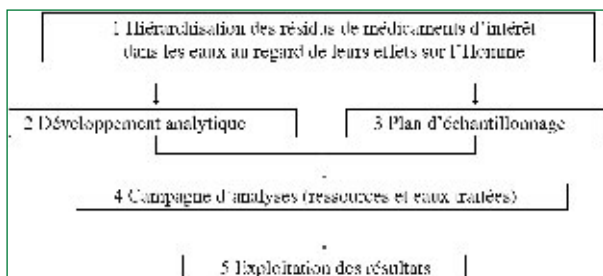


Figure 2 : Processus d'acquisition des données de contamination par des résidus de médicaments dans les eaux destinées à la consommation

### Innocuité et efficacité des produits et des procédés de traitement de l'eau

Obtenir une eau destinée à la consommation qui réponde aux exigences de qualité à partir d'une eau brute susceptible de contenir des micro-organismes ou des substances indésirables, d'origine naturelle (fluor, arsenic, calcium, etc.) ou anthropique (pesticides, nitrates, résidus de médicaments, etc.), nécessite la mise en œuvre de traitements de potabilisation adaptés (coagulation-floculation, adsorption sur charbon actif, adoucissement sur résines, filtration, désinfection, etc.).

Tous les produits et tous les procédés de traitement de l'eau utilisés doivent être autorisés par le ministère chargé de la Santé. L'Anses évalue au cas par cas l'innocuité et l'efficacité des produits et des procédés de traitement de l'eau innovants qui ne correspondent pas à un groupe ou un usage prévu dans la réglementation et elle élabore des lignes directrices pour la constitution des dossiers qui lui sont soumis ou pour l'évaluation de ces derniers (il s'agit des traitements par membranes [18], résines [19] et des réacteurs équipés de lampes à rayonnements ultraviolets [20]).

### Innocuité des matériaux et objets au contact de l'eau

Certains matériaux et objets utilisés dans les installations fixes de production, de distribution et de conditionnement d'eau destinée à la consommation (Matériaux au contact de l'eau - MCDE) peuvent être à l'origine de dégradations de la qualité de l'eau, que celles-ci soient d'ordre organoleptique, physico-chimique ou microbiologique, et ils peuvent, de ce fait, engendrer un non respect des exigences de qualité de l'eau potable fixées par la réglementation. D'éventuels effets sanitaires pour les consommateurs nécessitent d'évaluer leur innocuité.

Les MCDE peuvent être organiques (plastiques, élastomères, résines, adhésifs, lubrifiants, etc.), à base de liants hydrauliques (bétons et mortiers) ou métalliques (alliages, brasures, revêtements métalliques, etc.).

L'Agence :

- ✓ élabore des lignes directrices pour l'évaluation de l'innocuité sanitaire des différentes catégories de MCDE [21] [22] ;
- ✓ évalue les demandes d'inscription d'un nouveau matériau (matériau métallique ou liant hydraulique) aux annexes I et II de l'arrêté du 29 mai 1997 modifié relatif aux matériaux et objets utilisés dans des installations fixes de production, de traitement et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine [23] [24] ;
- ✓ évalue les demandes d'autorisation de revêtements bitumineux conformément aux dispositions de la circulaire DGS/VS4 n°99/217 du 12 avril 1999 relative aux matériaux et objets organiques ;
- ✓ évalue les demandes d'inscription de nouvelles substances sur les listes positives de référence pour les matériaux organiques ;
- ✓ apporte un appui scientifique et technique à la Direction générale de la Santé (DGS) pour les travaux de coopération européens.

### Eaux minérales naturelles

Depuis 2007, les eaux minérales naturelles (EMN) ne sont plus soumises à une autorisation d'exploitation ministérielle, mais à une autorisation préfectorale. L'Agence n'expertise plus les dossiers individuels de demande d'autorisation, mais a publié un rapport destiné à aider les gestionnaires locaux dans cette mission [25]. Le rapport expose les risques associés à chaque étape de production d'une EMN et propose des critères afin d'évaluer la pureté et la stabilité d'une EMN.

### Évolution des pratiques d'utilisation de l'eau en liaison avec les politiques dites de « développement durable » et la raréfaction de l'eau

Dans le cadre des politiques dites de « développement durable » et en raison de la raréfaction de l'eau, les techniques visant les économies d'eau et d'énergie soulèvent de nouvelles questions sanitaires.

De nouveaux usages associés à une diversité des origines de l'eau apparaissent ou se développent, comme l'utilisation d'eaux usées traitées pour l'arrosage, la récupération des eaux de pluie ou l'utilisation des eaux grises pour des usages domestiques. L'Anses évalue les risques liés à de telles pratiques [26].

L'installation de turbines hydroélectriques sur des canalisations de production ou de distribution d'eau destinée à la consommation est de plus en plus fréquente. L'Agence a élaboré des lignes directrices pour la constitution et l'évaluation des dossiers de demande d'autorisation de ces dis-

positifs afin de permettre leur instruction par les services déconcentrés de l'État [27].

De même, en lien notamment avec l'expansion du marché des chauffe-eau solaires, l'utilisation de fluides caloporteurs dans l'habitat est en augmentation. Des lignes directrices pour leur évaluation ont été fixées par l'Agence [28]. Enfin, les demandes d'avis relatifs aux prélèvements d'eau de mer pour la production d'eau potable sont en augmentation ; l'Anses les évalue au cas par cas [29].

## Conclusion

Si les épidémies et les intoxications d'origine hydrique sont désormais très rares en France, une vigilance doit être maintenue en la matière, ainsi qu'une amélioration de la sécurité sanitaire des eaux d'alimentation au regard (notamment) de l'amélioration des connaissances, de l'évolution des pratiques, des risques émergents et de l'accroissement des populations vulnérables.

En complément aux approches classiques d'évaluation des risques substance par substance, de nouveaux outils devront être développés afin de prendre en compte les effets, encore très peu élucidés, liés à certains mélanges à faibles doses de substances chimiques présentes dans notre environnement. Les expositions auxquelles l'Homme est soumis devront être progressivement appréhendées de manière globale afin de prendre en compte l'exposition cumulée, en s'intéressant à ses modes de vie et de consommation, ainsi qu'aux caractéristiques de son environnement (eau, air, sol), y compris professionnel.

Cela représente pour l'Agence un défi, qui nécessitera, pour être relevé, la collaboration de l'ensemble des acteurs de la sécurité sanitaire (chercheurs, agences de sécurité sanitaire structurées en réseau, autorités sanitaires et services déconcentrés de l'État, producteurs et distributeurs d'eau, associations de consommateurs et de citoyens, etc.).

## Notes

\* Chef d'unité - Anses - Direction de l'évaluation - Unité d'évaluation des risques liés à l'eau.

\*\* Coordonnateurs scientifiques en évaluation des risques liés à l'eau - Anses - Direction de l'évaluation - Unité d'évaluation des risques liés à l'eau.

\*\*\* Adjoint au chef d'unité - Anses - Direction de l'évaluation - Unité d'évaluation des risques liés à l'eau.

(1) Dans la suite de cet article (afin d'en faciliter la lecture), l'expression « eaux destinées à la consommation humaine (EDCH) » est remplacée par l'expression « eaux destinées à la consommation ».

## Bibliographie

[1] InVS (2007) - Détection et investigation des épidémies d'infection liées à l'ingestion d'eau de distribution.

[2] Afssa (février 2007) - Rapport relatif au bilan des connaissances relatives aux virus transmissibles à l'Homme par voie orale.

[3] Afssa (septembre 2002) - Rapport sur les infections à protozoaires liées aux aliments et à l'eau : évaluation scientifique des risques associés à *Cryptosporidium* sp.

[4] Afssa/Afsset (juillet 2006) - Rapport sur l'évaluation des risques liés à la présence de cyanobactéries et de leurs toxines dans les eaux destinées à l'alimentation, à la baignade et autres activités récréatives.

[5] Anses (octobre 2010) - Rapport relatif à l'évaluation des risques sanitaires liés à l'exposition par ingestion de Pseudomonales dans les eaux destinées à la consommation humaine (hors eaux conditionnées).

[6] Afssa (2007) - Rapport relatif à l'évaluation des risques sanitaires liés aux situations de dépassement des limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine (fiche 1 : antimoine ; fiche 2 : chlorites ; fiche 3 : fluorures ; fiche 4 : plomb ; fiche 5 : arsenic ; fiche 6 : sélénium ; fiche 7 : chlorure de vinyle ; fiche 8 : aluminium ; fiche 9 : sulfates ; fiche 10 : chlorures ; fiche 11 : benzo[a]pyrène ; fiche 11bis : HAP ; fiche 12 : nickel ; fiche 13 : cuivre ; fiche 14 : trichloroéthylène ; fiche 15 : tétrachloroéthylène ; fiche 16 : trichloroéthylène et tétrachloroéthylène ; fiche 17 : pesticides).

[7] Afssa (septembre 2007) - Avis relatif à l'évaluation des risques sanitaires liés aux situations de dépassement de la limite de qualité baryum des eaux destinées à la consommation humaine.

[8] Afssa (octobre 2008) - Avis relatif à l'évaluation des risques sanitaires liés aux situations de dépassement de la limite de qualité des bromates dans les eaux destinées à la consommation humaine.

[9] Afssa (juillet 2008) - Avis relatif à l'évaluation des risques sanitaires liés aux situations de dépassement de la limite de qualité des nitrates et des nitrites dans les eaux destinées à la consommation humaine.

[10] Afssa (avril 2010) - Avis relatif à l'évaluation des risques sanitaires liés aux situations de dépassement de la limite de qualité du paramètre « trihalométhanes totaux » dans les eaux destinées à la consommation humaine.

[11] Afssa (décembre 2010) - Avis relatif à l'évaluation des risques sanitaires liés aux situations de dépassement de la limite de qualité du paramètre « benzène » dans les eaux destinées à la consommation humaine.

[12] Afssa (mars 2010) - Avis relatif à l'évaluation des risques sanitaires liés à la présence d'éthyl-tri-butyl-éther (ETBE) dans les eaux destinées à la consommation humaine.

[13] Afssa (janvier 2010) - Avis relatif à la détermination d'une exigence de qualité en uranium dans les eaux destinées à la consommation humaine.

[14] Afssa (novembre 2008) - Avis relatif à l'évaluation des expositions et des risques sanitaires liés au bisphénol A dans l'eau destinée à la consommation humaine.

[15] Afssa (décembre 2008) - Rapport relatif à la hiérarchisation des résidus de médicaments d'intérêt pour l'analyse des ressources et des eaux traitées.

[16] Anses (février 2011) - Rapport relatif à la campagne nationale d'occurrence des résidus de médicaments dans les eaux destinées à la consommation humaine.

[17] Afssa (juin 2010) - Rapport relatif aux résidus de médicaments dans les eaux destinées à la consommation humaine : Volet « Méthodologie générale d'évaluation de l'exposition de l'Homme aux résidus de médicaments via l'eau destinée à la consommation humaine ».

[18] Afssa (novembre 2009) – Rapport relatif aux lignes directrices pour l'évaluation de l'innocuité de modules de filtration et de l'efficacité des procédés membranaires pour le traitement d'eau destinée à la consommation humaine.

[19] Afssa (décembre 2009) – Rapport relatif aux lignes directrices pour l'évaluation des échangeurs d'ions utilisés pour le traitement d'eau destinée à la consommation humaine.

[20] Anses (septembre 2010) – Rapport relatif à l'évaluation de l'innocuité des réacteurs équipés de lampes à rayonnements ultraviolets et de l'efficacité de ces procédés pour la désinfection des eaux destinées à la consommation humaine.

[21] Anses (août 2010) – Rapport relatif aux lignes directrices pour l'évaluation de l'innocuité sanitaire des lubrifiants utilisés dans les installations de production, de distribution et de conditionnement d'eau destinée à la consommation humaine.

[22] Anses (août 2010) – Rapport relatif aux lignes directrices pour l'évaluation de l'innocuité sanitaire des adhésifs utilisés dans les installations de production, de distribution et de conditionnement d'eau destinée à la consommation humaine.

[23] Afssa (mai 2008) – Avis relatif à la demande d'inscription des revêtements d'étain pour les raccords en laiton à l'annexe I de l'arrêté du 29 mai 1997 modifié relatif aux conditions d'utilisation des matériaux et objets entrant au contact d'eau destinée à la consommation humaine.

[24] Afssa (mars 2009) – Avis relatif à la demande d'inscription des revêtements d'étain pour les tubes en cuivre à l'annexe I de l'arrêté

du 29 mai 1997 modifié relatif aux conditions d'utilisation des matériaux et objets entrant au contact d'eau destinée à la consommation humaine.

[25] Afssa (mai 2008) – Lignes directrices pour l'évaluation des eaux minérales naturelles au regard de la sécurité sanitaire.

[26] Afssa (novembre 2008) – Rapport relatif à la réutilisation des eaux usées traitées pour l'arrosage ou l'irrigation.

[27] Afssa (juin 2008) – Rapport relatif aux modalités d'évaluation des fluides caloporteurs pouvant être utilisés dans les installations de traitement thermique des eaux destinées à la consommation humaine fonctionnant en simple échange.

[28] Afssa (octobre 2008) – Rapport relatif aux lignes directrices pour l'installation de turbines hydroélectriques sur des canalisations d'eaux brutes utilisées pour la production d'eaux destinées à la consommation humaine, sur des canalisations d'eaux en cours de traitement et sur des canalisations d'eaux destinées à la consommation humaine.

[29] Afssa (mai 2009) – Rapport relatif aux lignes directrices sur les éléments nécessaires à l'évaluation des dossiers de prélèvement d'eau de mer ou d'eau saumâtre pour la production d'eau destinée à la consommation humaine.

[30] MOULY (D.), JOULIN (E.), ROSIN (C.), BEAUDEAU (P.), OLSZEWSKI-OTAR (A.), ZEGHOUN (A.) & MUNOZ (J.-F.), « L'exposition des Français aux sous-produits de chloration connaissances actuelles et perspectives pour la surveillance », *TSM* n°12, pp. 51-59, 2010).

## Peut-on parler d'une hiérarchie des critères de la qualité de l'eau potable ?

Les progrès réalisés repoussent toujours plus loin les limites des méthodes d'analyse ; ainsi, de plus en plus de molécules ou de micro-organismes indésirables sont mis en évidence dans les ressources en eau, et même dans l'eau potable après traitement.

La démarche d'évaluation des risques et l'application du principe de prévention ont toujours guidé les travaux des instances (OMS, Union européenne, niveau national) en charge de l'élaboration de la réglementation applicable en la matière. Ainsi, il a toujours été tenu compte des données de la science pour argumenter les critères de qualité pris en compte pour la définition d'une norme de potabilité toujours plus précise au regard de ses dérogations éventuelles et de la « dureté » de l'application tant de ces critères (obligatoires) que des référentiels de qualité.

S'il n'y a pas de hiérarchisation entre les critères de qualité (tous doivent être respectés simultanément), il y a, *de facto*, une hiérarchisation des paramètres de qualité de l'eau puisque certains de ces paramètres ne justifient pas, en termes de danger ou de risque, leur inscription sur la liste des critères de qualité obligatoires. En revanche, cela s'accompagne de la mise en place, dans le cadre des *Water Safety Plans*, d'une démarche d'évaluation des dangers et des risques au niveau de la ressource en eau, de façon à bien dimensionner tant la protection de cette dernière que la filière de traitement.

Par Philippe HARTEMANN\*

### Le progrès des méthodes d'analyse repousse les limites analytiques

Durant ces dernières décennies, les méthodologies analytiques ont fait des progrès fulgurants grâce à l'association de l'électronique et de l'informatique aux techniques physico-chimiques, microbiologiques, immunologiques et enzymatiques. Que ce soit en chimie (où l'on est capable d'abaisser la limite de détection de nombreuses molécules au-dessous du nano-gramme par litre (ng/l) ou en microbiologie (où la méthode par PCR (Polymerase Chain Reaction) permet de rechercher des ADN ou des ARN correspondant à la présence de quelques micro-organismes seulement), les limites de détection et de quantification de traces ont été très largement abaissées et tout téléspectateur assidu des feuillets du type « Les Experts » est informé des performances de ce genre de méthode (quitte à en espérer des miracles qui ne se produisent que dans ce genre de série). On détecte, donc – et on détectera – de plus en plus de substances présentes à des teneurs de plus en plus basses, des substances dont la présence dans l'eau potable est *a priori* choquante, voire génératrice d'inquiétude.

Mais la réglementation et les connaissances toxicologiques et épidémiologiques n'avancent pas au même rythme. Ainsi, dans les années 1970, la limite de détection des pesticides par les méthodes alors disponibles, au début de la chromatographie en phase gazeuse, était de l'ordre d'un dixième de microgramme par litre (0,1 µg/l).

C'est ainsi que cette valeur a été proposée pour servir de base au principe de précaution, dans la réglementation européenne relative à l'eau de boisson, afin de protéger à la fois les ressources en eau et le consommateur. Depuis lors, cette limite analytique a été largement repoussée. De la même manière, les connaissances en matière de toxicologie ont permis d'affirmer que toutes les molécules n'avaient pas la même toxicité et que l'on pouvait, comme l'a proposé l'OMS, autoriser la consommation d'une eau contenant des produits phytosanitaires avec une large gamme de concentrations maximales acceptables (CMA), pour un même niveau de risque. Pour certaines molécules très toxiques, la valeur de 0,1 µg/l assure un niveau de protection insuffisant (il faut donc, pour protéger le consommateur, proposer des CMA plus faibles que cette valeur). Pour d'autres molécules, en revanche, peu toxiques, la CMA pourrait être augmentée, parfois de plu-



sieurs ordres de grandeur, toujours pour un niveau de risque inchangé, comme l'ont fait les Etats-Unis, le Canada ou l'Australie, suivant en cela les propositions de l'OMS.

Dans un tel contexte, il est difficile, pour le citoyen moyen, d'y comprendre quelque chose, d'autant que l'approche médiatique classique a plutôt tendance à présenter les choses sous leur aspect le plus inquiétant. Ces molécules retrouvées dans l'environnement sont appelées des « stressors ». Effectivement leur découverte et leur médiatisation entraîne un stress croissant de populations effrayées par tout ce qui leur est inconnu. De plus, la demande sociale en matière de sécurité conduit à ce que le sociologue Gérard Mermet a appelé la « société mécontemporaine ». Face à cette situation, la seule réponse possible est d'essayer d'inculquer une certaine culture du risque à cette population (l'attitude de la population japonaise face à un tremblement de terre est un excellent exemple de ce que cette culture peut apporter). Cela devrait être de nature à lui faire comprendre ce que sont la démarche d'évaluation des risques et la hiérarchisation de ceux-ci.

### Quels critères de décision et quels modes de hiérarchisation retenir ?

La gestion des risques (tels, par exemple, que ceux posés par les substances cancérigènes) est un processus complexe. Elle comporte des avantages et des coûts. Elle met en jeu de nombreuses incertitudes et soulève parfois des questions éthiques fondamentales. Elle concerne, enfin, des acteurs économiques et sociaux dont les intérêts et les points de vue n'ont aucune raison de coïncider. Cette complexité érige de nombreux obstacles sur la voie de l'élaboration d'une méthode rigoureuse et cohérente sur laquelle fonder des décisions publiques. Mais, en même temps, elle en augmente aussi la nécessité.

#### *Pourquoi une méthode ?*

La réduction des risques permet de sauver des vies et d'améliorer la santé humaine, de limiter les atteintes à l'environnement, de préserver des richesses et des activités économiques (et même, d'en créer) ou encore d'augmenter le sentiment général de sécurité et de bien-être. Mais elle génère aussi des coûts. Elle nécessite des ressources en hommes, en capital ou en savoir, qui doivent être rémunérées. Elle peut aussi conduire à la limitation du développement d'une technologie ou de l'exploitation d'une ressource, et donc à la perte du bien-être afférent. Dans la plupart des cas, les coûts de la réduction d'un risque augmentent et ses avantages diminuent à mesure que son niveau décroît. Par conséquent, il n'est généralement pas souhaitable d'éliminer totalement un risque (en supposant que cela soit possible) et les différentes approches de gestion des risques adoptent l'idée que leur réduction ne doit pas outrepasser certaines limites. Par exemple, de nombreuses réglementations reposent sur la notion bien connue du principe ALARA (l'acronyme de

l'expression anglaise "As Low As Reasonably Achievable") qui décrit le niveau « souhaitable » pour un risque, comme étant le plus faible que l'on puisse atteindre pour un coût raisonnable.

Il est essentiel de déterminer rigoureusement le niveau de risque que l'on souhaite atteindre dans différents secteurs, faute de quoi :

- ✓ Un risque donné pourra être plus faible (ou, au contraire, plus élevé) que cela serait souhaitable du point de vue de la collectivité. Les décisions de gestion des risques pourront être erratiques et fondées sur une considération partielle et biaisée des réalités.
- ✓ Les ressources disponibles ne seront pas allouées de façon cohérente avec la réduction des différents risques, ce qui peut poser problème, non seulement en matière d'efficacité économique, mais aussi en termes de justice sociale.

#### *Disposons-nous des outils nécessaires pour appliquer ce raisonnement ?*

Si, sur le principe, la nécessité d'une hiérarchisation des priorités en matière de réduction des risques est incontestable, sa mise en œuvre s'avère beaucoup plus délicate, en raison :

- ✓ de la perception différenciée, par la population, du niveau « acceptable » ou non d'un risque. Si le risque est subi (car lié à la pollution, à une contrainte imposée, etc.), le niveau de tolérance sera très faible, à l'inverse de celui du risque assumé par l'individu qui n'hésitera pas à dévaler une pente à ski sans grande maîtrise de sa vitesse ou à rouler « comme un fou » sur une route, en acceptant le risque d'accident pour lui-même (il est un excellent conducteur !) et en oubliant celui qu'il fait courir aux autres. Le même constat s'applique, par exemple, aux conséquences sanitaires de l'usage du tabac...
- ✓ des performances attendues en termes de traitements statistiques pour garantir l'efficacité de l'information permettant la gestion collective de la santé publique, notamment en matière de délais de mise à disposition, de niveaux d'exhaustivité et de niveaux de redondance ;
- ✓ de la définition d'un nouveau système de veille et d'alerte pouvant fonctionner en continu en cas de crise. Sa définition tiendrait compte des retours d'expériences étrangères, concernant notamment la gestion de phénomènes extrêmes qui ne se sont pas encore produits en France. Il devrait être dimensionné pour traiter, lors de crises, des données autant sanitaires qu'environnementales mises à disposition par différents organismes ou ministères. Les acteurs concernés par le futur système devraient être impliqués dans sa définition pour en garantir le fonctionnement final. Ses performances voulues devraient être comparées à celles des autres pays européens ;
- ✓ de l'assurance d'un équilibre entre libertés individuelles et données (par exemple, causes des décès ou des hospitalisations) nécessaires à la gestion du risque en santé publique qui conduira à des compromis nécessaires.



© Geoff Tompkinson/S.P.L.-COSMOS

« A long terme, le rôle néfaste de macro-constituants des eaux (sodium, dureté...) n'a pas été confirmé ; par contre, certains micro-constituants sont réellement impliqués dans un risque hydrique, tels que des métaux lourds (plomb, cadmium). », Analyse de la concentration des métaux présents dans des échantillons d'eau au moyen d'un spectromètre d'absorption atomique.

Si ces préalables sont acquis, il est alors possible d'utiliser la démarche d'évaluation des risques liés à l'eau de boisson pour tenter de hiérarchiser des priorités en termes de critères de qualité, ce qui ressort plutôt à une démarche d'analyse du risque, c'est-à-dire au champ de l'étude des différentes options (techniques, réglementaires, économiques, actions sur les comportements, etc.) qui se présentent pour maîtriser un risque. Cette analyse de risque,

qui a pour fonction d'éclairer les autorités en charge de décisions visant à gérer ce risque, doit tenir compte des efficacités attendues, des contraintes et des coûts liés aux options et d'une évaluation des réactions de la population. Elle doit être en interaction constante avec l'évaluation du risque, qui, en amont, va rassembler et évaluer les données sur les dangers, les expositions et les risques, en fonction de différents scénarios.

### La démarche d'évaluation des risques

Les contaminants hydriques peuvent être de nature physique (radioéléments, tel le radon [Rn] et ses descendants), de nature chimique (inorganiques et organiques, d'origine naturelle ou d'origine anthropique) ou microbiologique (bactéries, virus, parasites, champignons, micro-algues).

Le principal mode de contamination est constitué par l'ingestion (eau et aliments) tant pour les risques chimiques que pour les risques microbiens. Les risques hydriques sont soit directs, c'est-à-dire dus à l'eau elle-même (eau usée, ressource en eau, eau de loisir, eau destinée à la consommation humaine), soit indirects, en relation avec des aliments souillés par de l'eau contaminée (végétaux consommés crus, glaces...) et surtout *via* des coquillages, qui sont des organismes bio-concentrateurs de contaminants biologiques ou chimiques. Ce risque microbien, de loin le plus important, est réel et se manifeste à court terme ; le risque chimique est réel ou suspecté, et se manifeste soit à court terme, soit de manière différée.

Le risque hydrique microbien est généralement lié à une dégradation de la qualité des milieux (sols et eaux), le plus souvent par suite d'une mauvaise gestion humaine des eaux résiduaires (assainissement, activités industrielles). Le risque dominant est alors d'ordre « fécal » ; il se manifeste soit par des phénomènes aigus ponctuels, d'origine accidentelle, soit par une situation chronique résultant d'un laxisme vis-à-vis de l'assainissement. Le poids sani-

taire en est différent selon le niveau de développement et la sensibilité des populations, et aussi selon les usages, professionnels ou non, des eaux.

*S'agissant du risque microbiologique*, certains auteurs font une distinction entre infections « transmises par l'eau » et « infections associées » à l'eau. Les premières sont considérées comme telles parce que l'eau constitue le véhicule de l'agent infectieux ou parasitaire et qu'elle représente le moyen principal de sa transmission. Cependant, il faut noter que le rôle joué par l'eau dans la transmission de certains agents a été parfois surestimé (virus poliomyélique). Les infections associées à l'eau sont, quant à elles, liées au fait que l'eau est le réservoir ou le biotope d'un agent de la chaîne de transmission de la maladie en cause. Ainsi, le paludisme est une maladie associée à l'eau nécessaire à la reproduction du moustique piqueur qui en est le vecteur, mais le parasite en cause n'a, quant à lui, rien à voir avec l'eau puisque son réservoir est un animal ou un être humain.

Le degré de gravité des atteintes à la santé est très variable, selon les cas : il va des gastro-entérites plus ou moins graves (par exemple, avec le caractère plus ou moins toxique des différentes souches d'*E. coli*) et des parasitoses (risques fécal, en général), aux atteintes cutanées ou pulmonaires, parfois très graves (*Legionella* sp.) pour les contaminations microbiologiques et de l'intoxication (sub)-aiguë au cancer, pour le risque chimique (ou radiologique).



© Monica Almeida/THE NEW YORK TIMES-REDUX-REA

« En microbiologie, le concept de Dose Minimale Infectante (DMI) est maintenant parfaitement admis. La qualité nécessaire pour entraîner des manifestations pathologiques chez un individu est fonction de la virulence de l'agent infectieux. », Analyse de la pollution de l'eau par des micro-organismes au moyen d'une boîte de Pétri, Los Angeles, 16 décembre 2009.

Le risque microbien et parasitaire est fortement lié à la sensibilité immunologique des individus, et donc à leur statut vaccinal (dans certains cas) ou physiopathologique (sujets immunodéprimés, avec l'exemple du SIDA – microsporidies ou cryptosporidies).

Ajoutons que le risque microbiologique s'enrichit progressivement, au fil des connaissances : c'est notamment le cas non seulement pour certaines bactéries « non fécales », pour des virus, de plus en plus nombreux, pour des protozoaires, mais aussi pour des micro-algues que leurs toxines placent à la frontière entre les aspects microbiologiques et toxicologiques [1].

Un dernier point est le caractère « auto-multiplicateur » des micro-organismes, qui fait de ce paramètre le seul à ne pas respecter le principe de Lavoisier (« Rien ne se perd, rien ne se crée »), et donc celui de la dilution. Une eau contenant 10 individus d'une espèce au litre pourra, quelques heures plus tard, et malgré une dilution par 10 fois son volume dans une autre eau, présenter une présence de 1 000 individus au litre : le chimiste n'en croit pas ses yeux, mais l'ingénieur sanitaire, lui, le sait ...

*Le risque hydrique d'origine chimique* a été principalement étudié pour l'eau destinée à la consommation humaine. Dans de rares cas, il tient à un déficit nutritionnel en certains éléments (iode, fluor) ; mais, la plupart du temps, le risque (réel ou suspecté), à court ou long terme, est le fait d'un accroissement de la teneur dans l'eau, momentané ou non, accidentel ou non, de certains éléments.

A moyen terme, des pathologies ont été identifiées, qui sont induites par l'ion fluorure F (fluorose dentaire) ou les nitrates (méthémoglobinose).

A long terme, le rôle néfaste de macro-constituants des eaux (sodium, dureté...) n'a pas été confirmé ; par contre, certains micro-constituants sont réellement impliqués dans un risque hydrique, tels que des métaux lourds (plomb, cadmium). Des interrogations subsistent au niveau des concentrations très faibles rencontrées pour certaines molécules organiques (pesticides, haloformes, résidus de médicaments) et, d'une manière plus générale, pour les sous-produits minéraux ou organiques de la désinfection (chloration, surtout) des eaux en termes de risque cancérigène ou de perturbation endocrinienne.

### Le risque microbiologique

En microbiologie, le concept de Dose Minimale Infectante (DMI) est maintenant parfaitement admis. La qualité nécessaire pour entraîner des manifestations pathologiques chez un individu est fonction de la virulence de l'agent infectieux, mais aussi du « terrain » immunitaire (ou autre) de la personne exposée. Cette DMI varie très largement, de quelques puissances de 10 (de quelques « logs », en jargon des traités d'eau) pour certains à une dizaine ou une centaine de micro-organismes pour d'autres (cryptosporidium, certains virus).

Au niveau d'une population hétérogène de consommateurs, on tiendra compte bien sûr du niveau de sensibilité des plus faibles pour fixer la concentration maximale

<b>Bactéries</b>	Salmonella	10 <sup>6</sup>
	Shigella	10 <sup>2</sup> – 10 <sup>4</sup>
	Yersinia	10 <sup>6</sup>
	E.coli enteropathogène	10 <sup>6</sup> – 10 <sup>7</sup>
	Vibrio	10 <sup>4</sup> – 10 <sup>6</sup>
<b>Virus</b>	Enterovirus	< 10 <sup>2</sup>
	Virus Hépatite A	< 10 <sup>2</sup>
	Rotavirus	< 10 <sup>2</sup>
<b>Parasites</b>	Entamoeba histolytica	10 <sup>5</sup>
	Giardia lamblia	10 <sup>5</sup>

Source FEACHEM et al, [2]

**Tableau 1** : Doses Minimales Infectantes (= quantités nécessaires pour infecter 50 % d'adultes sains).

admissible, dans une démarche d'évaluation quantitative du risque. Mais, en réalité, pour le moment, la recherche d'indicateurs de contamination fécale, d'efficacité de traitement, voire d'évolution de la qualité en distribution (et non de pathogènes vrais) est la base de la réglementation (la notion de *Water Safety Plans* prônée par l'OMS n'étant pas encore entrée réellement en vigueur).

Trop souvent, l'appréciation de la qualité de l'eau repose sur la recherche épisodique (trois fois par an étant le minimum légal, pour les petites communes) de germes indicateurs de contamination fécale. Lorsque la ressource en eau est mal protégée et que le traitement est limité (désinfection non asservie), il peut arriver que ces germes indicateurs soient bien éliminés par le traitement mais que des pathogènes plus résistants soient présents dans une eau apparemment conforme aux critères de potabilité. Diverses enquêtes épidémiologiques ont montré qu'une petite morbidité infectieuse pouvait être mise en évidence, dans ces circonstances. Il convient donc de progresser dans ce domaine.

Ainsi, en 1993, la plus grande épidémie de gastro-entérite (GE) jamais observée (403 000 cas) survenue à Milwaukee (dans l'Etat du Wisconsin, aux Etats-Unis) a confirmé l'importance du rôle joué par les cryptosporidium dans l'étiologie des GE liées à l'eau. En outre, elle a montré que des unités de distribution de grande taille pouvaient être concernées, même lorsque les indicateurs de qualité bactériologique donnent des résultats satisfaisants au cours des contrôles sanitaires [3]. Ensuite, une épidémie de cryptosporidiose survenue à Las Vegas en 1994 a montré que seule une recherche active de cas permet de mesurer la diffusion d'une telle épidémie et son impact (ampleur et gravité particulières, avec un taux d'attaque de 9,7 % et de nombreux décès) sur une population immunodéprimée, car infectée par le VIH [4].

Globalement, des études canadiennes attribuent à l'eau du robinet plus de 30 % des cas de GE (en dehors des épidémies) dans une population alimentée par de l'eau conforme aux normes bactériologiques [5].

En France, une étude prospective portant sur une population de 29 272 personnes desservies par une eau non désinfectée s'est intéressée aux risques digestifs liés à la

non-conformité bactériologique de l'eau distribuée. Elle a mis en évidence un risque relatif de 3,5 de survenue de pathologies digestives pour une population exposée à une eau non conforme par rapport à une population exposée à une eau conforme [5]. La suite de cette étude menée chez des élèves du cycle primaire a comparé l'absentéisme scolaire pour cause de GE dans des villages alimentés en eau non désinfectée, car présentant naturellement une bonne qualité bactériologique, et dans des villages dont la qualité bactériologique de la ressource nécessitait une chloration de l'eau avant distribution. L'incidence brute des GE était 1,4 fois plus élevée (IC 95 % : 1,30 – 1,40) parmi les enfants buvant de l'eau traitée.

Ces études confirment qu'en l'absence d'un recueil actif des cas, seuls les épisodes les plus aigus sont observés, sans que soit connue la part qu'ils représentent dans la totalité des cas de GE liés à l'eau. Elles indiquent également que la seule chloration de l'eau avant distribution laisse subsister un risque résiduel de GE.

Selon les données de la Direction générale de la Santé pour la dernière décennie, environ 8 % des unités de distribution françaises desservant plus de 5 000 habitants sont concernées par une non-conformité plus ou moins fréquente de la qualité bactériologique de l'eau (sur la base des indicateurs de contamination fécale). La part des gastro-entérites attribuables à l'eau parmi l'ensemble des GE n'est pas connue.

### Le risque chimique

Par rapport au risque microbiologique, le risque chimique lié à l'eau de distribution publique apparaît très minime. Cela est dû au fait qu'il n'existe qu'à moyen et long terme et que des réglementations successives l'ont pris en compte, d'abord au niveau national, puis à celui de l'OMS et de l'Union européenne, à partir des années 1970-1980. Ces réglementations reposent sur l'application de mesures techniques de protection de la ressource et des moyens de traitement, de façon à respecter des Concentrations Maximales Admissibles (CMA) pour un certain nombre de paramètres. La base toxicologique de la fixation de ces CMA est très sévère ; elle est définie par l'OMS, et ses valeurs servent ensuite de références [7]. Entrent en compte :

- ✓ la fréquence de la mise en évidence de ces produits dans l'eau potable ;
- ✓ l'exposition de l'Homme à ces produits *via* l'air, les aliments, l'eau... ;
- ✓ l'existence d'effets constatés sur les animaux de laboratoire et sur l'Homme ;
- ✓ les évaluations de risques réalisées antérieurement, en particulier pour les produits cancérigènes, les pesticides et des contaminants tels que le plomb et le cadmium.

Dans sa réflexion à ce sujet, l'OMS a pris l'habitude de différencier deux types de substances :

- ✓ Les composés cancérigènes et génotoxiques, pour lesquels il n'existe pas de seuil en dessous duquel il n'existe pas de risque (produits à effet probabiliste) ;

- ✓ Les autres composés, pour lesquels les données toxicologiques ont montré qu'il existait un niveau en dessous duquel aucun effet défavorable n'est observé (produits à effet déterministe).

*Pour les produits dits à effet déterministe (non stochastique), l'importance de l'effet croît avec la dose et entraîne, à un stade déterminé, un état pathologique dont la gravité sera fonction de la dose reçue (relation dose-effet). Sur une population donnée, on observe une relation dose-réponse, la réponse étant le pourcentage de la population présentant un état considéré comme pathologique. La proportion de personnes atteintes pour une dose donnée sera fonction de la sensibilité de la population considérée, une population le plus souvent hétérogène, de ce point de vue. La CMA dans l'eau est calculée après intégration de la part de l'eau dans l'exposition et division par un facteur d'incertitude de 10, 100 ou 1 000, selon le niveau des données toxicologiques disponibles et la nécessaire sécurité pour l'extrapolation à l'Homme. Il s'agit donc d'un niveau « absolu » de protection où aucune pathologie ne doit apparaître liée à l'élément considéré.*

*Pour les produits à effet probabiliste (ou stochastique), catégorie à laquelle appartiennent les molécules cancérigènes et mutagènes, il n'est pas possible de les éliminer totalement de l'eau. En effet, ils peuvent être présents dans la ressource et la filière de traitement peut se révéler incapable de les faire disparaître en totalité. Ils peuvent aussi être produits par le traitement de désinfection, comme dans le cas des trihalométhanes et des bromates. Il n'existe pas, pour eux, de relation dose-effet, mais une relation dose-réponse au sein de la population exposée. La fréquence de la maladie (qui existe chez des témoins non exposés) augmente en fonction de la dose reçue, d'où le vocable d'« effet probabiliste » puisque ces produits augmentent la probabilité de rencontrer la pathologie au sein de la population.*

Il est possible, dans ce cas, de recourir à certains modèles mathématiques pour calculer la dose conduisant à un risque additionnel de cancer ou d'anomalie génétique de  $10^{-5}$  pour une vie entière d'exposition (c'est-à-dire : une personne de plus sur cent mille susceptible de développer un cancer lié à une molécule en consommant deux litres d'eau par jour pendant toute une vie, niveau initialement retenu par l'OMS pour la fixation des valeurs guides), ou de  $10^{-6}$ , pour les concentrations maximales admissibles (CMA) fixées en Europe et en Amérique du Nord. Les estimations de risque ainsi effectuées sont approximatives, car fondées sur des hypothèses et des modèles péchant plutôt par excès de prudence du fait de l'absence de prise en compte de la pharmacocinétique, de la réparation de l'ADN ou des mécanismes de protection immunologique. Les marges de sécurité prises en compte pour réaliser ces estimations sont importantes, ce qui autorise parfois le législateur, pour fixer une CMA dans l'eau de boisson, à retenir, par réalisme, non pas le chiffre obtenu par le calcul, mais une valeur plus proche des capacités analytiques ou techniques, sans bien sûr accepter que l'écart entre les deux soit trop important.

Dans le premier cas, l'objectif visé est leur élimination. Dans le second cas, il est établi, en fonction des données de la littérature, une dose journalière tolérable (DJT) par substance et, par le calcul, est évaluée la part théorique susceptible d'être apportée par l'eau de boisson, pour en déduire une Concentration Maximale Admissible (CMA) tout en tenant compte des facteurs d'incertitude (FI) sur les données utilisées.

Les bases de détermination de ces CMA selon les deux types d'effet sont souvent inconnues des consommateurs (et des médias ...) et cela conduit à un excès de rigorisme dans leur interprétation, alors que l'OMS elle-même souligne qu'une brève exposition à des concentrations dépassant la DJT ne doit pas causer d'inquiétude, à condition que la dose ingérée par un individu sur une longue période ne dépasse pas de façon appréciable la limite établie. Ainsi certaines affirmations du récent rapport du WWF (2011) sur l'eau de boisson sont en contradiction avec cette position de l'OMS, reprise par toutes les instances scientifiques nationales compétentes : le fait de trouver une molécule au-dessus du seuil de détection ne veut en soi pas dire grand-chose !

Pour conclure sur ce point, le niveau de protection est très élevé sur le plan du risque chimique (protection absolue ou atteignant un niveau de risque de l'ordre de  $10^{-6}$  selon le type d'effet) ; sur le plan du risque microbiologique, le risque résiduel pour la population est plus élevé ( $10^{-3}$  ;  $10^{-4}$  par an ?) mais, heureusement, les pathologies induites sont la plupart du temps légères.

En utilisant cette approche fondée sur le principe de prévention, l'OMS produit des recommandations (*guidelines*) sur lesquelles sont fondées les directives européennes qui servent elles-mêmes de bases à la fixation, en France, de la norme de potabilité de l'eau

Celle-ci est fondée sur le respect de valeurs des concentrations maximales admissibles pour un risque acceptable fixé comme indiqué plus haut (ce sont les limites de qualité). Pour les autres paramètres, qui ont une marge de sécurité supérieure, on parle de références de qualité (des références auxquelles on peut déroger, ce qui est en soi une première hiérarchisation de ces critères de qualité).

En France, il ne semble pas y avoir, avec le cadre réglementaire actuel, de risque notable de mortalité liée à l'eau. Quant à la récente médiatisation en 2009 des propos (depuis corrigés) d'un nutritionniste sur « l'eau du robinet qui donne le cancer », elle a heureusement fait long feu... quoiqu'il reste toujours un doute dans certains esprits.

### Eau potable et analyse du risque

Faute de connaissances suffisantes, *la maîtrise du risque infectieux d'origine hydrique* ne peut reposer, comme pour les paramètres chimiques, sur une déclinaison complète du principe de prévention. La démarche d'évaluation des risques microbiologiques sera donc partielle, parfois un peu empirique, tenant compte de nos connaissances actuelles (bonnes !) de l'efficacité des traitements de

potabilisation vis-à-vis des différents types de micro-organismes pathogènes connus. Assez naturellement, on se retrouve donc dans une démarche d'analyse du risque en prenant en compte la gravité de l'atteinte pour l'Homme et la probabilité d'une transmission par voie orale. Ainsi, dans les quinze dernières années, il a fallu prendre position dans l'urgence, sans réelles connaissances techniques, sur le risque de transmission du virus du sida en piscine, puis sur celui des Agents de Transmission Non Conventionnelle (ATNC = prions) pour des captages d'eau destinée à la boisson au voisinage d'élevages contaminés ou d'abattoirs, ou encore le risque de diffusion du virus H1N1 par l'eau du robinet. Les indicateurs classiques de contamination fécale n'étaient de toute évidence guère pertinents face à ces dangers, et l'efficacité des traitements de potabilisation non testables. Il y a eu, à ce moment-là, hiérarchisation des critères de qualité et la priorité a été donnée, faute de mieux, à ceux qui pouvaient le plus approcher les notions d'indicateurs de présence potentielle et d'efficacité des filières de traitement.

*Pour la maîtrise du risque chimique*, les connaissances scientifiques permettant de réaliser la classique démarche d'évaluation des risques sont soit nombreuses et robustes (ex. métaux lourds), soit assez satisfaisantes (ex. pesticides, sous-produits de désinfection), soit, enfin, embryonnaires, pour les derniers dangers identifiés (ex. résidus médicamenteux, nano-produits). Certains effets sont maintenant assez bien explorés (neurotoxicité, mutagénèse, cancérogénèse), d'autres commencent à être connus (effets perturbateurs endocriniens), d'autres, enfin, restent quasi inconnus (translocation des nanoparticules à travers les muqueuses respiratoires et digestives, qui éventuellement se retrouvent dans le cerveau).

Dans ce contexte, l'application du principe de prévention, qui a toujours guidé le législateur pour l'eau destinée à la boisson, présente des lacunes, et certains ne manquent pas d'en appeler au principe de précaution. Une application brutale de celui-ci ne pourrait que conduire à des interdictions *a priori* peu fondées et à condamner beaucoup de personnes soit à mourir de soif, soit à dépenser des sommes inconsidérées pour leur eau de boisson.

Le cas des résidus médicamenteux semble exemplaire. Le progrès analytique a permis d'en retrouver dans les eaux, mais dans les masses d'eau, et dans certaines circonstances, dans l'eau destinée à la boisson, mais à l'état de traces. Les molécules mères ont un niveau de toxicité bien connu puisque les laboratoires qui les commercialisent ont procédé à des expérimentations sur les animaux et sur l'Homme pendant environ dix ans, ce qui est loin d'être le cas des autres molécules éventuellement retrouvées dans les eaux !

Ainsi, la marge entre la dose correspondant à la concentration maximale retrouvée dans une eau contaminée après absorption et une dose « thérapeutique » est en général de plusieurs ordres de grandeur. Cependant, affirmer, preuves à l'appui, qu'il faudrait boire un million de litres d'eau pour arriver à la dose de la molécule X administrée avec la prise d'un comprimé du médicament origi-

nel n'empêche pas la presse de titrer : « le tranquillisant au robinet ». Il est difficile de répondre sur les effets des molécules « filles » (métabolites) après transformation dans l'environnement ou sur les effets « cocktails » (mot en lui-même anxiogène !) liés à l'exposition simultanée à plusieurs molécules, qui isolément sont sans toxicité prévisible. Le plus délicat est lié à la nature de certains effets possibles, tels les effets perturbateurs endocriniens. Il y a au moins une trentaine d'espèces animales aquatiques (du poisson féminisé à l'alligator, en passant par l'ibis à tendance homosexuelle liée au méthylmercure !) chez lesquelles des effets perturbateurs endocriniens ont été décrits.

Chez l'Homme, la baisse de la fertilité est incontestable, mais cela est-il effectivement dû, comme l'écrivait un magazine russe à propos de l'homosexualité masculine (goluboi gormon = l'hormone des « bleus »), aux molécules perturbatrices endocriniennes présentes dans notre alimentation et dans notre environnement ! On touche là au plus profond de la psychologie de la population et à sa sexualité... ; il est donc difficile d'avoir un raisonnement rationnel et de ne pas s'entendre opposer le principe de précaution pour l'avenir de la race humaine ! La récente publication du Plan National sur les Résidus de Médicaments dans les Eaux (PNRM, DEB /GR3 et DGS/EA4) et des recommandations du Groupe d'Appui Scientifique réuni en amont de sa préparation illustre bien le bilan actuel des données disponibles sur les masses d'eau et les axes prioritaires des orientations des futures recherches et actions.

C'est pourquoi, si, rationnellement, sur la base de connaissances scientifiques honorables, on pourrait hiérarchiser les critères de qualité (ce que la Commission européenne fait lorsqu'elle juge non prioritaire la prise en compte des résidus médicamenteux dans la directive Eau potable), il est difficile, dans les faits, de l'exprimer très clairement. On peut encore faire appel au progrès à venir des connaissances scientifiques pour reporter la décision, mais la notion de principe de précaution, dans l'attente de ces connaissances, est difficile à combattre.

### Conclusion

Comme M. Jourdain pour la prose, lors de l'analyse de risque nous faisons de la hiérarchisation des critères de qualité de l'eau sans le savoir, en ne prenant pas en compte certains paramètres pour lesquels le danger ou le risque n'apparaissent pas suffisamment importants pour qu'ils vailent la peine d'être incorporés dans la liste des critères de qualité obligatoires. En revanche, à travers le concept de *Water Safety Plan*, on pousse le distributeur d'eau à

faire une sérieuse étude des dangers présents dans la ressource et à limiter les risques par une bonne protection de celle-ci et par un traitement approprié. On ajoute ainsi un filet de sécurité, dont on espère qu'il sera largement suffisant pour prendre en compte les dangers éventuellement présents dans l'eau, mais non pris en compte dans les paramètres réglementaires.

En revanche, lorsque les paramètres sont inscrits dans la réglementation, la hiérarchisation a été faite entre les deux catégories (critères et références de qualité). Les critères de qualité sont à respecter impérativement car leur dépassement est susceptible d'avoir un impact néfaste sur la santé des consommateurs. Ce n'est pas le cas des références de qualité, dont l'impact sur la santé n'est pas le critère principal. En effet, celles-ci correspondent plus à une bonne pratique du traitement et de la distribution de l'eau. Ensuite, parmi les critères de qualité, chacun d'eux doit être considéré d'importance identique et leur respect simultané s'impose.

### Note

\* Professeur de Santé Publique – Université de Nancy, Département Environnement et Santé Publique – Faculté de Médecine – INSERM U954 Nutrition, Génétique et Exposition aux Risques environnementaux.

### Bibliographie

[1] HARTEMANN (P.), *Microorganismes et environnement, une perpétuelle évolution*, Santé Publique, 5, pp. 26-37, 1989.

[2] FEACHEM (Water), *Health and development. An interdisciplinary evaluation*, Book ISBN 0-905402-0650, 267 p., 1978.

[3] MACKENZIE (W.R.), "A massive outbreak in Milwaukee of *Cryptosporidium* infection transmitted through the public water supply", *New England Journal of Medicine*, 331 : 1035, 1994.

[4] KRAMER (M.H.), HERWALDT (B.L.), CRAUN (G.F.), CALDERON (R.L.) & JURANEK (D.D.), *Surveillance for waterborne disease outbreaks, United States, 1993-94*, Morbidity and Mortality Weekly report 45 (552), pp. 1-33, 1996.

[5] PAYMENT (P.), SIEMIATYCKI (J.), RICHARDSON (L.), RENAUD (G.), FRANCO (E.) & PREVOST (M.), *A prospective epidemiological study of gastrointestinal health effects due to the consumption of drinking water*, Intern. ENVIRON (J.), Health Res. 7 : pp. 5-31, 1997.

[6] ZMIROU (D.), FERLEY (J.P.), COLLIN (J.F.), CHARREL (M.) & BERLIN (J.), *A follow-up study of gastro-intestinal diseases related to bacteriologically substandard drinking water*, Amer. J. Public. Health 77 (5), pp. 582-584, 1987.

[7] Organisation Mondiale de la Santé, *Revision of the guidelines for drinking water quality*, W.H.O. Geneva, 2006.

## « Eau potable » : jusqu'à quel point ? La transition vers une culture de la gestion des risques

La question de la potabilité de l'eau se pose moins en termes de présence (ou d'absence) de substances indésirables que de valeurs maximales à ne pas dépasser. L'amélioration de la potabilité de l'eau dépend pour beaucoup de l'amélioration des techniques analytiques.

Sur ce point, la très grande diversité et la complexité des polluants mis en évidence (pesticides, résidus médicamenteux,...), leurs multiples origines et modes de transfert dans l'environnement et leurs faibles concentrations rendent difficile l'élaboration de bases de données fiables quant à leur impact sur l'environnement et, par voie de conséquence, sur l'efficacité des traitements envisageables.

Les enjeux entourant la potabilité sont à la fois d'ordre environnemental et sanitaire. En effet, si l'on protège la santé humaine, on protège dans le même temps la biodiversité.

Si la réduction des risques passe par le traitement des eaux usées, elle repose avant tout sur une rétention des polluants à la source, avant leur rejet dans le système d'assainissement.

Si de réelles avancées sont observées, de nombreux progrès restent à faire.

Par Dominique GÂTEL\*

### La potabilité : une notion définie par des valeurs maximales

L'eau arrive à tous les robinets dans notre pays. La société française s'appuie sur les savoir-faire et technologies disponibles dans les administrations, les collectivités locales et les entreprises spécialisées, et il ne s'agit plus d'un sujet de préoccupation pour les non professionnels de l'eau. Pourtant, à l'occasion d'accidents (heureusement rares) ou de publications de thèses ou de travaux de recherches (celles-ci sont permanentes), les médias s'émeuvent d'autant plus de l'extension des zones inconnues qu'ils n'ont ordinairement pas à aller très au fond du sujet. Et l'on (re)découvre alors que la potabilité de l'eau est moins une question de présence (ou d'absence) de substances indésirables que de valeurs maximales à ne pas dépasser. En Europe, quarante-huit paramètres sont ainsi obligatoirement surveillés, à commencer par les bactéries indicatives de contamination fécale, puisque le risque le plus évident est la transmission de maladies infectieuses d'origine hydrique. Ensuite, avec une surveillance consistant en des tests d'autant plus fréquents que le nombre d'habitants alimentés est important, les analyses portent sur les autres paramètres, dont les plus connus sont sans doute les nitrates et tout le cortège des pesticides et de leurs sous-

produits. Comme indiqué dans l'article de la Direction générale de la Santé (L'eau potable en France – Qualité de l'eau : résultats et focus sur quelques paramètres) publié dans ce numéro de *Responsabilité & Environnement*, le taux de conformité des résultats analytiques est remarquablement élevé, le nombre d'avis de non potabilité étant très limité, même à l'échelle de l'ensemble du territoire national. Ce résultat n'a évidemment pas été acquis facilement ; force est également de reconnaître que la perspective de contentieux au niveau européen, devenue une réalité depuis près de vingt ans, a représenté un important catalyseur des progrès réalisés en la matière.

### L'amélioration des techniques analytiques devient le moteur de la réflexion

Dans notre pays (ainsi que dans les pays voisins), l'amélioration de la potabilité de l'eau dépend de (et présuppose) l'amélioration des techniques analytiques ; pour de nombreux micropolluants, la concentration maximale admissible dans l'eau est établie sur des bases toxicologiques ou épidémiologiques, et nécessite des progrès dans les méthodes d'analyse pour permettre de statuer sur la potabilité, comme cela fut le cas pour de nombreux paramètres chimiques, comme les ions bromates ou, plus simplement, le plomb.



A chaque fois que des articles sont publiés dans la littérature scientifique sur des molécules susceptibles de provoquer des pathologies ou des dysfonctionnements écologiques, des programmes de recherche sont lancés dans les laboratoires universitaires et privés pour développer les méthodes d'analyses chimiques et biologiques et mesurer, aussitôt que possible, l'occurrence et les teneurs des nouveaux polluants (pesticides, résidus pharmaceutiques, substances prioritaires de la directive 2000/60/CE (directive cadre sur l'eau), etc.) dans les différents compartiments hydriques (eaux usées, eaux de surface, etc.) de l'environnement. Ensuite vient l'évaluation de l'efficacité des chaînes de traitement (production d'eau potable et dépollution des eaux usées) dans l'élimination de ces composés, avant même de savoir s'il y aura ou non un seuil maximal à respecter. Enfin, les mêmes méthodes analytiques, de plus en plus précises, permettent d'étudier les mécanismes en jeu (biodégradabilité éventuelle des molécules dans les milieux, effets de neutralisation ou de synergie entre molécules, interactions diverses, etc.) et leur impact sur l'écosystème et la santé humaine ; au-delà des analyses biologiques, des études sont réalisées dans le milieu naturel, afin d'évaluer l'impact des résidus de substances pharmaceutiques ou de perturbateurs endocriniens à l'échelle des peuplements aquatiques « *et terrestres dépendants* ». Ces techniques analytiques sont également améliorées pour les études toxicologiques, ce qui permet des études plus fines, à des doses plus proches de celles observées, ce qui a parfois pour effet de contredire les résultats acquis en testant les molécules à très (et donc à trop) fortes doses.

Aujourd'hui, les méthodes utilisées mesurent la concentration des substances concernées ou leurs émissions naturelles (radioactivité ou fluorescence naturelle, par exemple). Ces méthodes permettent de mesurer les concentrations d'un grand nombre de substances chimiques connues (3 000 molécules à ce jour) et elles peuvent être automatisées. Notons que l'augmentation exponentielle du nombre de molécules mises sur le marché, du fait des progrès de l'industrie chimique et pharmaceutique et, concomitamment, du nombre des substances recherchées et, pour finir, du nombre de polluants trouvés dans l'eau, donne l'impression d'une corrélation à laquelle il serait très hasardeux de se fier. Cela n'indique pas nécessairement que le risque sanitaire augmente, et l'on serait probablement horrifié si l'on analysait aujourd'hui des eaux que l'on a consommées sans même y penser, il y a quelques décennies.

Les développements des méthodes analytiques sont longs, complexes et coûteux. De plus, il y a une grande variabilité entre laboratoires, surtout au début des mises au point, ce qui rend difficile la reproductibilité et l'interprétation des résultats à l'échelle du territoire national : il y a là un délai de plusieurs années, pratiquement incompressible, pour acquérir une visibilité satisfaisante sur n'importe quel polluant nouveau, que la profession qualifie de polluant « émergent ». Par ailleurs, cette même difficulté méthodologique devant le grand nombre des polluants,

devant aussi la maîtrise de leurs interactions, amène à développer des outils biologiques nouveaux sur une idée qui, quant à elle, n'est pas nouvelle, à savoir celle de disposer d'indicateurs globaux d'effets néfastes (essais d'éco-toxicologie, bio-marqueurs, etc.).

### **Le cas des pesticides : application du principe de précaution et équipement progressif des usines**

Pour les pesticides, c'est uniquement le principe de précaution qui a guidé le législateur européen en 1980 : l'idée était que l'eau potable ne doit normalement pas contenir de pesticides, dont la limite de détection était alors de 0,1 µg/l : cette valeur fut donc adoptée, à l'époque, comme limite réglementaire. Il faut dire qu'il y avait largement matière à s'intéresser à ce sujet, qui n'avait jusque-là pas fait l'objet d'une réglementation. C'est ainsi que les laboratoires ont découvert un environnement fortement contaminé par les pesticides (voir la figure 1). Le cas de l'atrazine, l'herbicide le plus utilisé dans le monde, illustre bien cette contamination : l'utilisation massive des herbicides a accompagné le déploiement de l'agriculture industrielle, avec un ruissellement d'autant plus abondant dans l'environnement dans le cas où les périodes de traitement se trouvaient être pluvieuses ; c'est ainsi que des collectivités parmi les plus grosses, approvisionnées essentiellement par des eaux de rivière, se sont vues obligées de mettre en œuvre rapidement des traitements très efficaces pour faire face à des concentrations dépassant de plus de vingt fois le seuil de concentration autorisée dans l'eau potable. A l'époque, le choix s'est essentiellement porté sur des procédés d'oxydation par voie radicalaire, dont les performances étaient à la hauteur des attentes. Simultanément, les mêmes collectivités, leurs délégataires et les agences de l'eau se sont tournés vers les exploitants agricoles et leurs instances consulaires pour leur demander de trouver les moyens de réduire ces pics de contamination. L'apparition de données sur les maladies professionnelles chez les utilisateurs de pesticides et les débuts de la préoccupation environnementale dès la mise sur le marché des produits, ont aussi conduit la Commission et le Parlement européens, en 1991, à réglementer la mise sur le marché des pesticides, selon des critères qui allaient aboutir en 2004 à l'interdiction des deux tiers des pesticides alors sur le marché. La France avait anticipé, dès 2003, l'interdiction de l'atrazine, sachant par ailleurs que les industries phytosanitaires n'ont pas cherché à défendre un produit dont le brevet était tombé dans le domaine public. Entre-temps, les pratiques avaient évolué ; de plus, on a observé une forte baisse des surfaces cultivées en maïs (principale culture utilisant l'atrazine) liée aux conditions créées par la Politique agricole commune ; ainsi, les pics de concentration en atrazine ont baissé chaque année, pour finir par devenir pratiquement insignifiants à partir du milieu de l'année 2000.

En cours de route, un autre élément relatif aux pesticides pris dans leur ensemble, mérite d'être signalé : il s'agit de

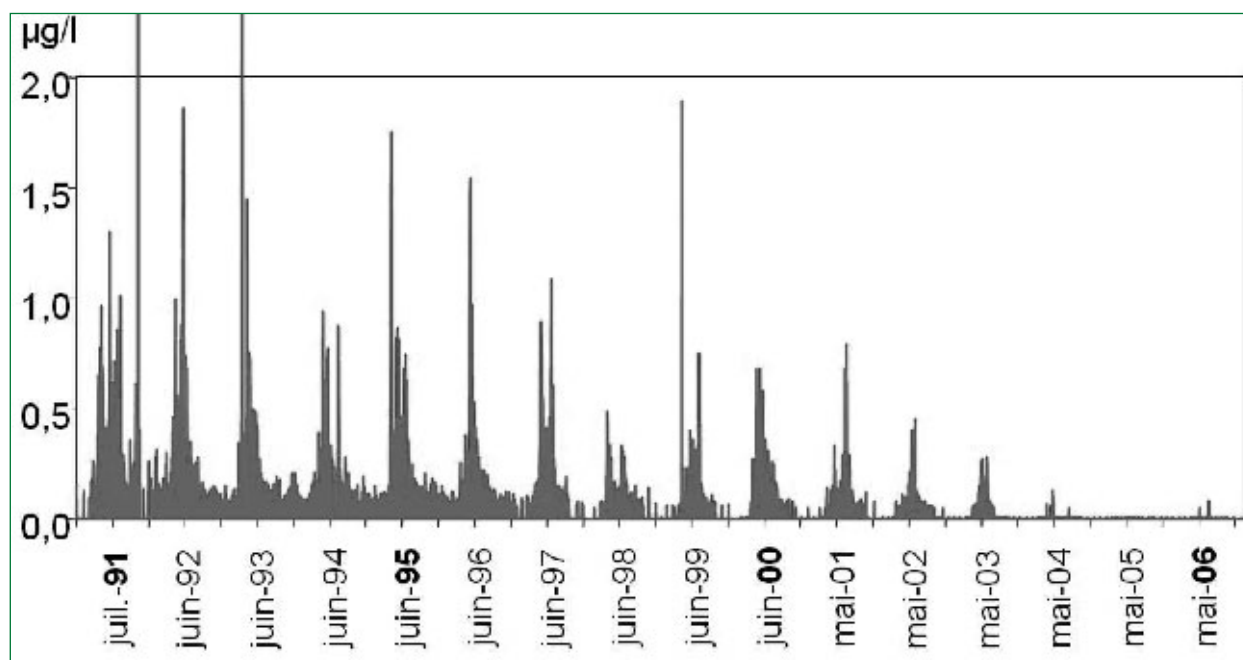


Figure 1 : Concentrations en atrazine dans l'eau de la Marne à Noisy-le-Grand, 1991-2006 [1] - Seuil réglementaire dans l'eau potable : 0,1 µg/l - Valeur limite OMS : 2 µg/l

la mise en évidence analytique des sous-produits de dégradation des pesticides (ou métabolites), que de nombreux laboratoires ont commencé à rechercher et détecter au milieu des années 1990 : certains de ces sous-produits étant plus toxiques que la molécule initiale, les traitements d'oxydation radicalaire cités plus haut ont été interdits en tant que procédé de traitement des pesticides, au profit de l'adsorption sur charbon actif en grains. Et la norme de 0,1 µg/l s'est appliquée également aux métabolites dits « pertinents » (autrement dit, aux produits de dégradation de pesticides n'ayant pas de propriétés de pesticides et non génotoxiques), – sauf dans les cas où les données toxicologiques exigeaient une norme plus basse. Un ajustement du concept de pertinence a récemment été nécessaire, la mise sur le marché des pesticides admettant la présence de métabolites « non pertinents » ; mais l'exemple du Tonylfluanide (un fongicide utilisé sur les fruits) a montré que de tels sous-produits non pertinents pouvaient ensuite être oxydés en produits connus pour leur haute toxicité (dans le cas d'espèce, la N-nitrosodiméthylamine).

Ainsi, le traitement de l'eau sur charbon actif en grains est devenu incontournable pour la quasi-totalité des ressources de surface et pour un grand nombre d'eaux souterraines. Du point de vue industriel, les filières de traitement de l'eau fonctionnaient jusque-là essentiellement de façon gravitaire, et l'introduction de cette étape d'adsorption des micropolluants sur charbon actif a souvent nécessité l'ajout d'une bêche tampon et d'un nouvel étage de pompage, avec les consommations de réactif (le charbon), d'énergie (activation du charbon et pompage) et avec les émissions de carbone induites. Les traitements de l'eau sur membranes, couplés au charbon actif, se sont

également développés ; ils ont permis de réduire l'empreinte au sol des installations. Remarquons, enfin, que l'ozone, qui a été une singularité française en matière de désinfection, reste utilisé à cette fin, mais qu'il joue, dans la pratique, un rôle d'oxydation, bien utile avant l'étape du charbon actif. Au total, par delà les actions de recherche/détection (et quand c'est applicable, de prévention en amont), l'application du principe de précaution aux pesticides, moyennant des investissements et coûts d'exploitation substantiels, protège globalement grâce à un traitement approprié les consommateurs contre les risques posés par les pesticides.

### **Un seuil maximum doit-il être imparti à toute molécule mal connue sur le plan toxicologique ?**

Le cas des pesticides est symbolique de la mise en évidence de plus en plus fréquente de nombreux micropolluants organiques d'origine industrielle, agricole, pharmaceutique, etc. Le distributeur d'eau, qui, aux termes de la directive européenne 98/83/CE sur les eaux de consommation humaine, doit assurer que l'eau ne contient pas « une concentration de [...] toutes autres substances constituant un danger potentiel pour la santé des personnes », est donc le point focal vers lequel convergent de nombreuses questions quand il est fait état de la présence de molécules non réglementées, le résultat de l'analyse étant en lui-même anxiogène, alors que les bases toxicologiques sont en général insuffisantes pour apporter des réponses satisfaisantes. Nos voisins allemands ont réfléchi à la façon d'encadrer ces débats à partir d'un questionnaire sur les métabolites non pertinents : ces métabolites

sont pourtant généralement des produits très solubles dans l'eau et persistants : du point de vue du buveur d'eau, ils sont donc pertinents, et cela d'autant plus qu'ils peuvent donner naissance à d'autres molécules toxiques (comme nous l'avons vu plus haut). A l'exception près des pesticides, l'évaluation en termes d'hygiène environnementale et de toxicologie humaine des substances n'était, jusqu'à l'apparition de la réglementation REACH, que peu (voire pas du tout) régulée. La pauvreté et l'hétérogénéité des données toxicologiques et la difficulté de leur application au cas de l'eau potable gênent considérablement l'adoption de standards par un mécanisme qui soit à la fois reproductible et consensuel.

C'est afin de proposer une démarche globale et acceptable par tous les professionnels que l'Agence fédérale de l'Environnement (UBA) a institutionnalisé outre-Rhin le concept de seuil TTC, *Threshold of toxicological concern* (une concentration au-delà de laquelle il y a matière à investigations supplémentaires), un concept très récemment repris sous le vocable plus positif de *valeur indicative de protection de la santé (Health Related Indicative Value - HRIV)* ; il s'agit de valeurs de référence provisoires dégagées en vertu du principe de précaution, en vue de protéger la santé contre des expositions prolongées aux micropolluants xénobiotiques. Selon la quantité de données toxicologiques sur les propriétés génotoxiques, immunotoxiques et reprotoxiques d'une molécule nouvellement mise en évidence dans l'eau, une valeur indicative est proposée pour protéger des personnes qui y seraient exposées pendant toute la durée de leur vie.

Les valeurs indicatives varient entre 0,1 µg/l pour les molécules démontrant *in vitro* un potentiel génotoxique élevé (modification de l'ADN) selon les tests d'Ames, et 3

µg/l ou plus quand les données montrent qu'un seuil inférieur n'est pas justifié. Cette approche élaborée en un peu plus de dix ans par les autorités fédérales allemandes répond à un besoin fort, celui de pouvoir juger pragmatiquement de la situation lorsque l'on se trouve aux prises avec des résultats analytiques établissant la présence de polluants émergents dans l'eau potable. Les valeurs proposées (dont on relèvera l'étendue de la plage, un facteur d'ordre 30) ont le grand mérite d'être en phase avec la majorité des valeurs paramétriques préconisées pour des polluants mieux connus sur le plan toxicologique.

Et l'on voit que la valeur de 0,1 µg/l imposée par défaut comme concentration maximale pour les pesticides reste un point de basculement entre les molécules faiblement toxiques et celles nécessitant des seuils plus bas. Tout ce travail conceptuel a concrètement accompagné, dans les années 2008-2009, la gestion de la pollution de nombreuses ressources par des résidus per-fluorés, qui avait pris de court les autorités et les professionnels en raison de l'ampleur de la contamination.

#### *Des cas d'une grande actualité : les résidus médicamenteux et les perturbateurs endocriniens*

Sur cette toile de fond constituée d'un principe de précaution appliqué aux pesticides et de la proposition allemande d'un tableau de tri préliminaire pour les molécules mal connues sur le plan toxicologique, se pose la question d'étendre les progrès analytiques au cas des résidus médicamenteux, pharmaceutiques et vétérinaires : ces produits sont largement utilisés en France en raison d'une particularité française en matière de médication et de l'extension de son secteur agricole. La maîtrise des risques liés aux

Désignation	Concentration (µg.L <sup>-1</sup> )	Critères
HRIV <sub>1</sub>	0,1	Contaminants ne montrant pas de potentiel génotoxique ou non testés à cet égard.
HRIV <sub>2</sub>	0,01 à <0,1	Contaminants connus pour leur potentiel génotoxique faible à fort.
HRIV <sub>3</sub>	0,3	Contaminants connus pour être dépourvus de potentiel génotoxique, en l'absence de données supplémentaires, la toxicité pour les cellules germinales, immunotoxicité, reprotoxicité justifiant une valeur inférieure.
HRIV <sub>4</sub>	1,0	Idem HRIV <sub>3</sub> , mais au moins une étude de toxicité sub-chronique montre qu'une valeur inférieure n'est pas nécessaire.
HRIV <sub>5</sub>	3,0	Idem HRIV <sub>4</sub> , mais au moins une étude de toxicité chronique montre qu'une valeur inférieure n'est pas nécessaire.
HRIV <sub>QSAR</sub>	0,1-3	Valeurs établies selon la toxicité potentielle de structures similaires dans l'approche QSAR.
HRIV <sub>6</sub>	> 3	Idem HRIV <sub>5</sub> , mais des données supplémentaires montrent qu'un seuil de moins de 3 n'est pas justifié.

**Tableau 1** : Valeurs indicatives de protection de la santé pour les polluants émergents de l'eau potable (HRIV : valeur provisoires définies à défaut de données toxicologiques complètes) – Ces valeurs sont définies pour un risque tolérable sur une vie entière et augmentent avec la quantité de données [2]

résidus de médicaments dans les eaux fait partie des conclusions des tables rondes du Grenelle de l'Environnement (cela correspond à l'Engagement n°103). Dans ce cadre, les ministères en charge de la Santé et de l'Environnement ont décidé, fin 2009, de mettre en place le Plan National sur les Résidus de Médicaments dans l'Eau (PNRM) (ce plan est présenté, par ailleurs, dans ce numéro de *Responsabilité & Environnement*) afin de développer et de coordonner les actions à mettre en place dans ce domaine. Il faut en effet savoir que la mise sur le marché des substances médicamenteuses n'est pas intégrée dans le règlement REACH (*Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals*), qui fait obligation de se soucier du devenir des molécules après leur utilisation ; les produits pharmaceutiques font en effet l'objet d'une réglementation spécifique, qui n'exigeait pas jusqu'à ce jour que soit étudié le devenir environnemental des substances médicamenteuses.

La Direction générale de la Santé a confié à l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) une campagne d'analyses étendue, qui s'intègre pleinement à ce PNRM [3], concernant le risque de présence de résidus médicamenteux dans l'environnement et dans l'eau potable. Les résultats, présentés début février 2011, montrent que, sur 45 molécules recherchées, 19 ont été détectées au moins une fois dans l'eau potable et que 25 % des échantillons se sont avérés positifs, avec présence d'époxy-carbamazépine, de carbamazépine, d'oxazépam et d'hydroxybuprrofène, entre autres, à des concentrations de l'ordre de quelques dizaines de nanogrammes par litre.

Ce même rapport indique une présence plus fréquente des mêmes résidus médicamenteux dans les eaux brutes, cela

d'autant plus qu'il s'agit d'eaux superficielles. Il s'agit donc de résidus de traitements antiépileptiques ou analgésiques (notamment). L'origine principale de ces médicaments est la consommation humaine, mais il ne faut pas oublier les traitements vétérinaires (voir la figure 2). D'autres sources ponctuelles, mais qui peuvent être majeures dans certains bassins, sont liées à des rejets d'industries pharmaceutiques ou d'hôpitaux (produits de contraste utilisés en radiographie ou produits de traitement anticancéreux, par exemple). Le résidu médicamenteux constitue un sous-ensemble des substances émergentes, l'autre sous-ensemble le plus souvent cité est constitué par le vaste domaine des *perturbateurs endocriniens*, autre sujet de vive préoccupation environnementale et sanitaire, dont les origines sont également multiples, les contraceptifs oraux ne jouant d'ailleurs qu'un rôle négligeable (voire nul) dans cette problématique [4] : il s'agit essentiellement de rejets de l'activité industrielle (détergents, eaux résiduaires industrielles), de l'activité agricole (pesticides, certaines phytohormones, rejets des animaux d'élevage) et de l'activité humaine (eaux usées urbaines, boues d'épandage, composts de déchets).

Ces résidus médicamenteux ou ces perturbateurs endocriniens peuvent s'accumuler dans l'eau, le sol et les sédiments. Selon les composés, leur dégradation dans les sols est plus ou moins rapide (quatre ans ou plus, pour les polychlorobiphényles (PCB), par exemple, contre quelques jours pour les détergents industriels du type nonylphénols ou les DEHP (phtalates)). Au final, ces substances sont lessivées et se retrouvent dans l'eau *via* les rejets urbains et hospitaliers et, dans une moindre mesure, *via* les boues ou les lisiers ; on les retrouve alors dans les organismes aquatiques et dans l'alimentation.

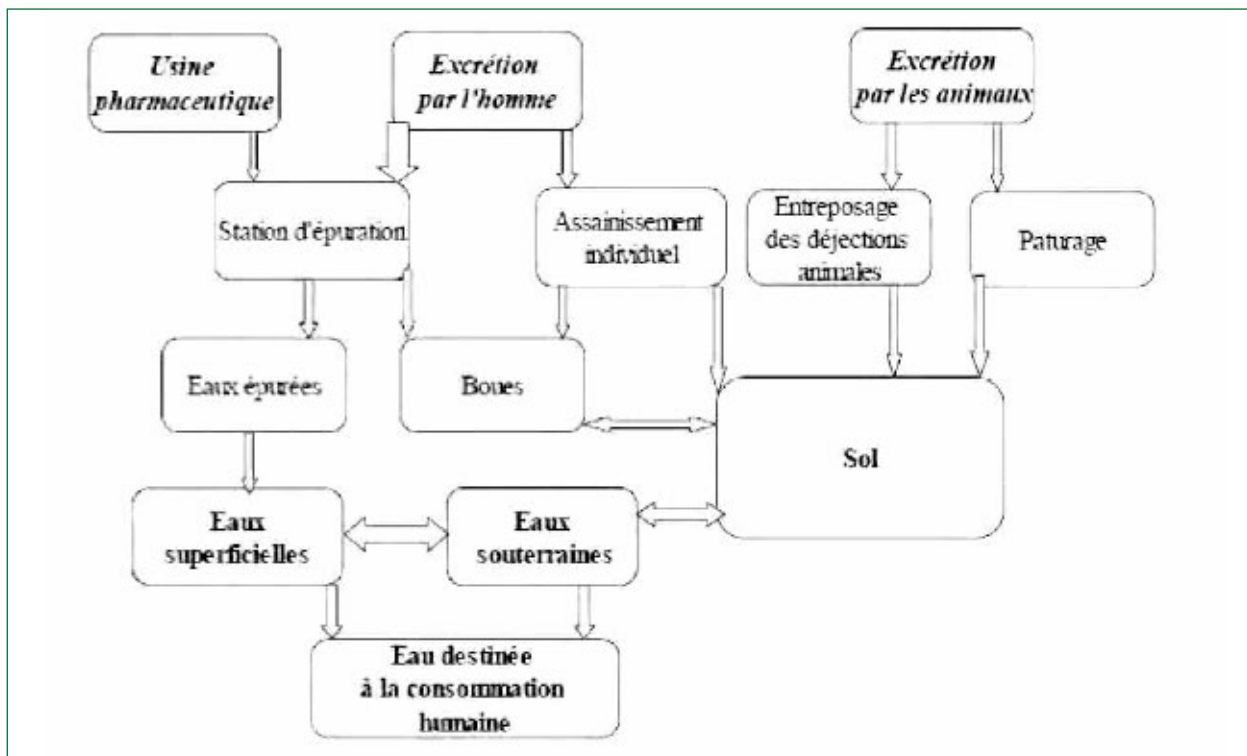


Figure 2 : Voies d'entrée des résidus de médicaments dans l'environnement [4]

La très grande diversité et la complexité des molécules considérées (structure moléculaire, activité, interactions), leurs multiples origines et modes de transfert dans l'environnement, ainsi que les faibles concentrations généralement observées complexifient l'identification de leur source d'émission et expliquent la raison pour laquelle les données concernant leurs impacts sur l'environnement, leurs concentrations dans les ressources hydriques ou encore l'efficacité des traitements possibles permettant de les éliminer sont à ce jour très limitées. Les nombreuses études menées jusqu'ici se sont limitées à quelques groupes de molécules sélectionnés en fonction des quantités produites et de leur toxicité globale, ainsi que de leur persistance dans l'environnement.

En ce qui concerne la biodiversité, les effets néfastes des rejets dans l'environnement de perturbateurs endocriniens (alkylphénols issus des détergents, stéroïdes, hormones de synthèse) sur certaines espèces animales sont avérés. Dans les milieux aquatiques, le déséquilibre du ratio mâles/femelles et l'intersexualité des poissons sont parmi les principaux effets répertoriés. Le plus complexe, en revanche, est celui de quantifier et de qualifier ces effets, car l'« effet perturbateur endocrinien », un phénomène extrêmement complexe, est très dépendant des espèces. En ce qui concerne les résidus de substances pharmaceutiques (hormones de synthèse exceptées), la plupart des substances ont une toxicité aiguë peu importante et on peut donc s'attendre (du moins chez les mammifères) à ce que leurs effets potentiels ne s'exercent, éventuellement, qu'à long terme. Néanmoins, les données sur ces composés étant particulièrement lacunaires, il ne serait pas raisonnable de ne pas s'intéresser aux effets potentiels liés aux mélanges de résidus pharmaceutiques dans l'environnement. De plus, on ne peut exclure le fait que certaines substances fassent preuve d'une toxicité environnementale spécifique élevée [5].

Chez l'Homme, les liens de cause à effet entre la présence de résidus de médicaments dans l'environnement et d'éventuelles pathologies ne sont pas démontrés, notamment du fait des difficultés méthodologiques en matière d'épidémiologie et de l'impossibilité d'effectuer des études *in vivo*. Même si les autorités européennes semblent avoir admis l'existence d'un lien entre les perturbateurs endocriniens et des pathologies de plus en plus fréquentes (atteintes de la fertilité masculine et féminine, atteintes du développement, cancers), la grande diversité de molécules rend difficile l'identification des composés responsables (sauf exposition à des doses massives, dans des circonstances accidentelles). Pour les résidus de substances pharmaceutiques, en ce qui concerne la consommation de l'eau du robinet provenant de ressources traitées par les techniques actuelles, les spécialistes estiment le risque sanitaire négligeable : aux concentrations trouvées dans l'eau potable, pour plus de 90 % des molécules identifiées, l'apport quotidien est au minimum 150 000 fois inférieur à celui de la dose thérapeutique maximale prescrite : il est donc admis que l'eau potable ne représente qu'une voie

mineure d'exposition à ces polluants, en comparaison de l'alimentation, par exemple.

### **Les professionnels de l'eau doivent mettre en place des protections efficaces**

Comme on l'a vu plus haut, les enjeux sont à la fois d'ordre environnemental et sanitaire ; cela est valable pour le cas des résidus de médicaments :

- ✓ Diminution, rétention ou traitement des polluants au niveau des rejets d'eaux usées dans les réseaux collectifs dans le but de protéger les écosystèmes en diminuant les quantités de polluants rejetées « à la source » ;
- ✓ Maîtrise des risques sanitaires *via* l'eau potable, notamment en présence de traces de micropolluants dans l'eau potable, bien que s'agissant, dans l'état actuel des connaissances, de risques faibles.

Sur le premier point, de nombreuses études en laboratoire, sur pilote et sur site, sont menées pour mesurer l'efficacité des filières d'épuration des eaux usées en ce qui concerne l'élimination des résidus de substances pharmaceutiques [6]. Il en ressort que dans le cas des hormones œstrogéniques naturelles, un taux d'élimination supérieur à 95 % dans les usines disposant de boues activées à aération prolongée, de bio-filtres ou de bioréacteurs membranaires, par exemple. Une grande partie des composés sont éliminés à plus de 50 %, mais certains résidus médicamenteux, comme la carbamazépine (le principal antiépileptique utilisé en France) ou le diazépam ne sont quasiment pas éliminés, ce qui peut en faire des traceurs idéaux de contamination par des eaux usées [7].

Sur le deuxième point, les filières de traitement de l'eau potable n'ont pas été conçues, elles non plus, pour éliminer les résidus médicamenteux, mais tous les investissements réalisés pour éliminer la pollution particulaire, la pollution dissoute et surtout les pesticides, en particulier dans les eaux de surface, trouvent là une seconde utilité : les traitements multi-barrières intégrant des procédés d'adsorption sur charbon actif et l'oxydation présentent en général une bonne élimination de ces substances, qui varie toutefois très sensiblement selon les résidus considérés, pour aller jusqu'à 90 % pour la plupart des composés évalués, notamment pour les hormones œstrogéniques et les antibiotiques. On voit ici le rôle joué par l'ozonation dans le concept de traitement « multi-barrières », qui met en œuvre à la fois des procédés de transformation (ozone, ultra-violet) et des procédés de rétention (charbon actif). Cela explique pourquoi on ne retrouve ces polluants qu'à l'état de traces dans l'eau potable, bien que leur présence dans les eaux brutes ne fasse plus aucun doute. *A contrario*, les traitements de floculation aux sels d'aluminium ou de fer, par ailleurs indispensables à la maîtrise des filières de traitement et à l'élimination des germes pathogènes, n'ont pratiquement aucune efficacité pour la rétention de la majorité des résidus de substances pharmaceutiques. Pour être complet, il faut mentionner également l'osmose inverse basse pression ou la nano-filtration, qui, moyennant des membranes à pouvoir de séparation élevé, peu-

vent abatte 90 % des résidus médicamenteux (c'est vérifié, par exemple, pour le paracétamol).

En rapprochant les deux points, on réalise le bien-fondé du principe de rétention des polluants à la source : les taux d'élimination sont plus importants dans le rejet concentré, les volumes à traiter sont moindres, et l'on protège la santé humaine en même temps que la biodiversité. En application de quoi, il faut s'atteler à la rétention à la source, avant rejet dans le système d'assainissement, puis dans l'usine de dépollution. Le traitement de potabilisation de l'eau constitue une ultime sécurité, indispensable, mais non redondante avec la diminution des rejets à la source, qui suppose des actions au niveau de la mise sur le marché ou des consommateurs (collecte spécifique des médicaments non utilisés, neutralisation à la source, traitement épuratoire local, entre autres).

Comme en toxicologie ou en éco-toxicologie, les connaissances sur le traitement des résidus médicamenteux sont fragmentaires, elles sont basées sur un nombre assez limité d'études-pilotes et d'enquêtes. Notons au passage qu'au début du déploiement des méthodes analytiques, on travaillait à des concentrations proches des limites de détection des substances, et qu'il arrivait qu'un pourcentage de réduction reflète non pas une efficacité intrinsèque, mais un rapport entre limites de détection dans l'eau, avant et après traitement ; cette difficulté, quoique triviale, apparaît parfois dans la littérature. Néanmoins, les connaissances en génie chimique appliquées à cette matrice particulière qu'est l'eau (et aux débits traités) nous permettent d'être confiants dans l'existence de procédés de traitement à même de réduire ces pollutions, le problème étant leur applicabilité à grande échelle et la détermination de leur point d'application. Plus le rejet est diffus, plus l'on doit se situer au plus près du consommateur ; c'est une question d'optimum économique, d'optimum environnemental (on pense à la protection de la biodiversité et à la maîtrise des consommations énergétiques) et de maîtrise opérationnelle. Au-delà de la vérification de l'absence de menace sanitaire, le déploiement, à moyen terme, de solutions de traitement nécessite de déterminer les familles de paramètres à traiter en priorité, en tenant compte de l'exposition globale (eau, aliments, air...) et des risques sanitaires correspondants. Avant les solutions de traitement, un suivi environnemental doit être mis en place, qui passe par le déploiement à grande échelle de techniques analytiques normalisées (le « monitoring », pour ceux qui sont familiarisés avec la terminologie des directives européennes). L'exercice piloté par la Direction générale de la Santé constituait donc une première étape indispensable dans la constitution de la base de données nécessaire.

### Une eau potable mais jusqu'à quel point ?

Ces quelques lignes ont évoqué (mais pas traité) l'aspect sociologique, pourtant incontournable, et la question des polluants émergents est judicieusement reformulée en question de « perception émergente » par le Conseil géné-

ral de l'Environnement et du Développement durable. Le va-et-vient entre les certitudes et lacunes scientifiques et la gestion opérationnelle emprunte vaille que vaille le schéma classique en matière de risque : analyse, gestion, communication, le tout, en temps réel. L'eau potable occupe cependant une place à part dans l'imaginaire collectif et ce, bien au-delà des frontières hexagonales : le principe de risque non nul n'y est pratiquement pas toléré, parce qu'il s'agit d'une prestation assurée par la puissance publique : les réponses sont d'un autre ordre quand il s'agit de très petites communautés ou de comportements individuels.

Cette question de l'eau potable ne peut pas être dissociée de la protection de l'environnement, au sens large, et de la protection de l'environnement aquatique au sens plus restreint. Les progrès industriels et technologiques, ont déjà permis une amélioration simultanée de l'un et de l'autre grâce à l'implication de grands maîtres d'ouvrage visionnaires, notamment dans le domaine de l'approvisionnement en eau potable ; le resserrement réglementaire a été, ces pages le montrent, l'autre facteur indispensable, qui a profité, il est vrai, à la fois de la prise de conscience environnementale et d'une situation économique relativement favorable. La situation a changé, et l'Europe, qui a joué un rôle irremplaçable dans la mise au point des politiques de l'eau, est confrontée aux difficultés que l'on sait, d'ailleurs aussi en raison des pénalités désormais appliquées aux pays n'appliquant pas les directives déjà votées. D'où la recherche actuelle de solutions davantage négociées et plus flexibles. Un exemple concret en est la directive cadre sur l'eau (traitée par ailleurs dans ce dossier ; voir l'article d'Odile Gauthier et de Claire Grisez).

Les résidus médicamenteux sont un exemple de problèmes ayant par certains côtés pris du retard, en raison du côté dérogatoire de la législation qui s'y rattache ; les textes s'améliorent graduellement et il y a certainement des voies d'amélioration en matière d'usages plus raisonnés de la médication, de collecte des résidus ou de traitement à la source (hôpitaux) ; à mesure que les connaissances progressent, certaines stations de traitement des eaux usées devront sans doute être améliorées, quand l'efficacité de la maîtrise des risques (tout du moins en santé humaine) en dépendra ; on ne peut pas non plus exclure que, dans le doute, ce que les Anglo-Saxons appellent les *technology driven standards*, autrement dit, les standards réglementaires (de qualité de l'eau potable et de qualité de l'eau dans l'environnement), fixés en fonction de ce que permettent les techniques, se généraliseront, afin de protéger la santé de nos concitoyens et ce patrimoine qu'est notre environnement. Cela pose évidemment la question de l'échelle de temps pour se conformer au standard en question : en matière d'infrastructures (dont font partie les unités de production de l'eau potable), on raisonne sur plusieurs décennies, car c'est l'échelle pertinente et parce que les équilibres économiques entrent également en ligne de compte. Reste la question des échelles territoriales de décision et de la visibilité donnée aux parties prenantes ; la directive cadre sur l'eau a entériné l'organisa-

tion française par bassin qui est pertinente en la matière, mais il y a encore de nombreux progrès à faire pour se conformer à la lettre de cette directive.

### Note

\* Président de la Commission Eau Potable de l'ASTEE (Association Scientifique et Technique de l'Eau et de l'Assainissement).  
Directeur technique délégué à l'eau potable chez Veolia Eau.

### Bibliographie

[1] FAUCHON (N.) & al, *Variabilité intra et pluriannuelle des concentrations de produits phytosanitaires dans les rivières d'Ile-de-France*, Colloque du projet SWAP, Association française de protection des plantes, Paris, 2007.

[2] DIETER (H.), "Drinking Water in its Regulatory Framework", in WILDERER (Peter) (éd.), *Treatise on Water Science*, vol. 3, pp. 377-416, Oxford, Academic Press, (à paraître).

[3] Laboratoire d'Hydrologie de Nancy : Campagne nationale d'occurrence des résidus de médicaments dans les eaux destinées à la

consommation humaine, ressources en eaux brutes et en eaux traitées, Janvier 2011.

[4] WISE (A.) & al, "Are Oral Contraceptives a Significant Contributor to the Estrogenicity of Drinking Water ?", *Environmental Science & Technology*, vol. 45-1, pp. 51-60, 2011.

[5] Conseil général de l'Environnement et du Développement durable, *Médicament et environnement, la régulation du médicament vis-à-vis du risque environnemental*, n°007058-01, Novembre 2010.

[6] BOXALL (A.) & al, "Report on environmental impact and health effects of PPs" ; KNAPPE, *Knowledge and Need Assessment on Pharmaceutical Products in Environmental Waters*, Septembre 2008.

[7] POSEIDON, *Assessment of Technologies for the removal of Pharmaceuticals and personal care products in sewage and drinking water facilities to improve the indirect potable water reuse* - Contract EVK1-CT-2000-00047, 58 p., 2004.

[8] BOUCHERIE (C.) & al, "Ozone" and GAc filtration, synergy for emerging micropollutants removal on drinking water treatment plant?, 5<sup>th</sup> IWA conference on Oxydation Technologies for water and wastewater treatment, 9 p., 2009.

## PARTIE 2 : LA QUALITÉ DE L'EAU DISTRIBUÉE



# La production de l'eau potable en France

L'eau potable qui coule dans nos robinets est un produit élaboré. Consommé tout au long de notre

vie, il est bénéfique pour notre santé.

Prélevée dans le milieu naturel, l'eau est clarifiée, affinée,

désinfectée pour remplir une cinquantaine de critères destinés à la rendre propre à la consommation humaine.

### L'ORIGINE DE L'EAU

En France, 60% de l'eau potable est produite à partir des eaux souterraines qui s'accumulent dans des réservoirs naturels aquifères (libres dans les alluvions, captifs entre deux couches géologiques imperméables).

Les 40% restants viennent des eaux de surface (rivières,acs, fleuves).

Le captage des eaux souterraines s'effectue soit à partir d'une source ou d'une résurgence, soit le plus souvent par des forages (jusqu'à 700 mètres de profondeur). Les eaux de forage sont en général de meilleure qualité, du fait de leur éloignement de la surface, elles sont d'ailleurs protégées des pollutions dues aux activités humaines, industrielles, agricoles ou domestiques.

La loi sur l'eau du 3 janvier 1992 fait obligation aux communes de protéger les captages à l'aide de différents périmètres de protection situés autour des points de prélèvement des eaux superficielles ou souterraines.

### L'EAU PROPRE À LA CONSOMMATION HUMAINE

L'eau potable au regard de la législation européenne et française n'existe pratiquement plus à l'état naturel. L'eau du robinet est un produit élaboré, suite à de nombreux traitements et contrôles. C'est le principe qu'énonce le code de la santé publique (article 19) : "Quiconque offre au public de l'eau en vue de l'alimentation humaine, à titre onéreux ou gratuit, est tenu de s'assurer que cette eau est propre à la consommation".

En France, l'eau "propre à la consommation humaine" doit remplir une cinquantaine de critères répartis en deux catégories : les limites de qualité et les références de qualité.

Ces critères reflètent deux préoccupations permanentes :

Tout d'abord fournir au consommateur une eau sûre, garantie contre tous les risques immédiats ou à long terme, réels, potentiels ou même supposés (principe de précaution), ensuite offrir une eau agréable à boire, claire, inodore et équilibrée en sels minéraux.

### QUALITÉ DE L'EAU ET SANTÉ HUMAINE

En France, l'eau du robinet est saine et de qualité. Nous pouvons la boire en toute sérénité. En effet, l'eau est le produit alimentaire le plus contrôlé par les services de santé.

Boire abondamment une eau dont la composition est équilibrée, notamment en sels minéraux et en oligo-éléments est essentiel pour la santé et la forme. Afin de protéger les populations fragiles comme les enfants, les femmes enceintes et les personnes âgées, on a fixé une concentration maximale de nitrates dans l'eau du robinet à 50 mg/l.



En effet, avant l'âge de 6 mois, de grandes quantités de nitrates (mais au-delà de la norme) peuvent altérer l'oxygénation du sang. Cependant, par précaution, certains pédiatres préconisent d'utiliser une eau dont la concentration en nitrates ne dépasse pas 15 mg/l pour préparer les biberons des nourissons de moins de 6 mois.

Quand on évoque la qualité de l'eau, il s'agit plus souvent pour les utilisateurs de la teneur en calcaire (carbonate de calcium) et en chlore.

La dureté de l'eau définit sa concentration en calcium et en magnésium. Elle dépend de la nature géologique des sols qu'elle a traversés. Elle s'exprime en "degré français". 1°F est équivalent à 4 mg de calcium ou 2,4 mg de magnésium par litre. A titre d'exemple, une eau à 15°F est considérée comme douce alors qu'une eau à 35°F est considérée comme "dure".



## PARTIE 2 : LA QUALITÉ DE L'EAU DISTRIBUÉE

### La production de l'eau potable en France

La dureté ne fait l'objet d'aucune norme car il n'y a pas de toxicité reconnue pour l'homme. Au contraire, l'eau de boisson participe à l'apport de calcium dont a besoin l'organisme. Selon la région, boire un litre d'eau du robinet peut représenter 15 à 20% de la quantité journalière recommandée de calcium. Il n'y a donc aucune justification sanitaire à l'adoucissement excessif des eaux de boisson, d'autant qu'une eau trop douce a un effet corrosif sur les canalisations et peut entraîner la libération de particules de métaux (plomb ou autre).

Les désagréments d'une eau trop dure sont uniquement de l'ordre du confort (entartrage des installations, eau désagréable pour l'épiderme, savons moins efficaces...).

Afin de limiter l'entartrage, il est recommandé de régler les thermostats des appareils ménagers et ballons d'eau chaude à une température inférieure à 60°C.

Le goût de chlore est un désagrément fréquemment attribué à l'eau potable. En réalité, l'apparition du goût "d'eau de Javel" correspond à la liaison du chlore à des matières organiques afin d'éliminer des éléments indésirables (pour combattre le désagrément, il suffit de laisser l'eau s'aérer). Le chlore utilisé dans l'eau potable ne présente pas de risque sur le plan sanitaire.

Les recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé sont moins drastiques que les normes européennes et peuvent donc s'appliquer plus facilement dans les pays au moindre développement économique et technologique.

La qualité sanitaire de l'eau en France est aujourd'hui l'une des meilleures au monde.

#### TRAITER L'EAU BRUTE POUR LA RENDRE POTABLE

L'eau du robinet n'est pas stérile mais désinfectée. Le rôle des chaînes de traitement mises en œuvre par les entreprises de service de l'eau est de rendre l'eau brute conforme aux normes de qualité. L'eau pure n'existant pas dans la nature, l'eau brute naturelle qui est un milieu vivant, contient des gaz dissous ( $O_2$ ,  $CO_2$ ...), des matières dissoutes provenant des milieux géologiques traversés (Ca, Mg, K,  $H_2CO_3$ ...), des particules argileuses en suspension sur lesquelles se fixent des bactéries, des bacilles propres au milieu aquatique, des matières organiques provenant de la décomposition des végétaux.

Toutes les pollutions résultant des activités humaines introduisent dans les eaux souterraines et de surface des matières organiques, des éléments nutritifs (azote, phosphore), des bactéries et des virus pathogènes, des substances toxiques ou simplement indésirables.

Outre les dégradations écologiques du milieu aquatique,

l'ajout de ces matières est une gêne pour la production d'eau potable, car les traitements deviennent plus complexes et plus coûteux.

Les normes de l'eau potable fixent, pour chacun des paramètres retenus comme critères, une valeur chiffrée, qui définit soit un maximum à ne pas dépasser (cas général), soit encore une fourchette comprise entre un minimum et un maximum (cas du pH et de l'alcalinité).



Les normes françaises sont définies par le décret 2001-1220 du 20 décembre 2001, « relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux minérales naturelles ». Ce texte met en conformité le droit français avec la directive européenne du 3 novembre 1998. Elle s'appuie sur des travaux médicaux établissant les doses maximales admissibles (DMA), c'est-à-dire la quantité de telle substance qu'un individu peut absorber sans danger quotidiennement tout au long de sa vie, en consommant 2 litres par jour. C'est le principe de précaution.

Pour l'exemple du plomb, son absorption en grande quantité peut provoquer des troubles neurologiques chez les nourissons et les jeunes enfants. Peu présent dans la ressource naturelle, il provient de la corrosion des tuyauteries situées dans les réseaux intérieurs des bâtiments anciens et des anciens branchements en plomb. La réglementation fixe désormais sa teneur maximale à 25 mg par litre depuis le 25 décembre 2003 et le sera abaissée à 10 mg par litre en 2013.

#### LES ÉTAPES DU TRAITEMENT DE L'EAU POTABLE

Les étapes du traitement ont pour but de clarifier, d'affiner, de désinfecter l'eau prélevée dans le milieu naturel.

Le traitement de l'eau fait appel à des processus variés, bien souvent naturels ou biologiques :

##### Procédés physiques

Dégrillage, tamisage, décantation, filtration, flottation.

##### Procédés physico-chimiques

Coagulation/flocculation.

## PARTIE 2 : LA QUALITÉ DE L'EAU DISTRIBUÉE

### La production de l'eau potable en France

#### Procédés biologiques

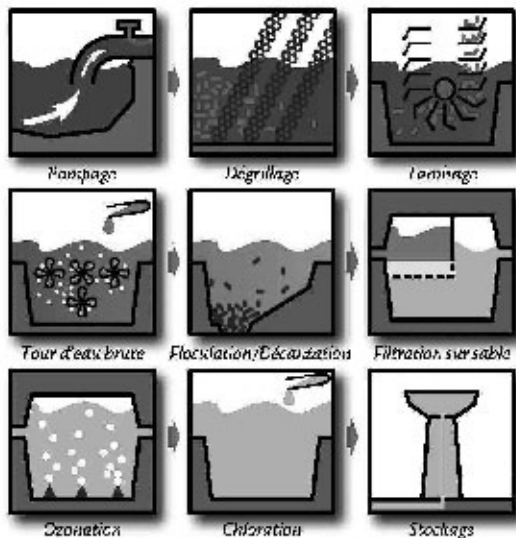
Cultures bactériennes sur filtres à sable ou sur charbon actif.

#### Procédés chimiques

Oxydat en par le chlore et l'ozone, substitut en d'ions par des résines échangeuses d'ions, neutralisation ou acidification.

L'eau prélevée dans le milieu naturel est amenée à être dépolluée dans une station de pré-traitement selon les étapes suivantes :

#### Le traitement de l'eau destinée à la consommation humaine



#### Prétraitements

Dégrillage : les gros déchets et les corps flottants sont retenus par une simple grille.

#### Tamisage

Des tamis à mailles fines retiennent les déchets les plus fins.

#### Préozonation ou préchloration

Le chlore et l'ozone sont des désinfectants puissants. Le chlore étant persistant, il empêche tout affinage biologique par la suite tandis que l'ozone le permet car il disparaît rapidement.

#### Décantation

Flocculation/décantation : cette étape élimine 90% des matières en suspension. Un coagulant ajouté à l'eau permet de regrouper ces corps solides en floccs, qui, sous l'effet de leur poids, se déposent au fond des bassins. C'est la première étape de clarification.

#### Filtration

L'eau est filtrée sur une couche de sable fin ou une membrane. C'est la deuxième étape de clarification.

#### Traitement complémentaire

Si la mauvaise qualité de la ressource l'exige, on a recours à un procédé biologique, avec des cultures bactériennes sur filtres à sable associant à l'ozonation une filtration sur charbon actif en grains.

#### Désinfection

Cette désinfection, effectuée principalement à l'ozone ou au chlore, a pour but de neutraliser tous les virus et les bactéries pathogènes.

À ce stade du traitement, l'eau est potable.

#### LE STOCKAGE DE L'EAU POTABLE

L'eau est ensuite stockée dans des bassins clos ou dans des châteaux d'eau situés aux points les plus élevés d'une ville ou d'un village. La distribution à partir des châteaux d'eau fonctionne selon le principe des vases communicants et assure ainsi une pression suffisante et régulière dans toutes les habitations. Les hauts monuments, dans certaines villes, réclament parfois l'utilisation de pompes électriques individuelles, accompagnées parfois de réservoirs à air comprimé.



#### LA DISTRIBUTION DE L'EAU POTABLE

La distribution se fait à travers des canalisations majoritairement en béton armé ou en fonte, mais aussi en plastique pour les conduites de petit diamètre.

L'ajout d'une infime quantité de chlore (équivalent à une goutte dans 5 baignoires de 200 litres) détruit les dernières bactéries et préserve la qualité de l'eau tout au long de son parcours dans les canalisations.

La France compte aujourd'hui environ 800 000 km de canalisations.

## **Préservation de l'alimentation en eau potable : un objectif et un levier pour la protection de la qualité des eaux**

Le souci initial de préservation de la qualité de l'eau potable s'est transformé en une volonté de préservation de l'eau dans son ensemble. Cette évolution tient au fait que cette eau étant destinée à l'alimentation des populations doit être disponible en termes de quantité et de qualité. On est ainsi passé d'une logique de santé publique à une logique environnementale.

Dès 1975, à l'échelon européen, est établi un lien entre le niveau de la qualité des eaux brutes et les actions de préservation de la ressource en eau.

Dans cette logique, les actions de préservation menées en France visent notamment à une incitation à l'évolution des pratiques agricoles et concernent en priorité les territoires à fort enjeu que sont les aires d'alimentation des captages.

Par Odile GAUTHIER\* et Claire GRISEZ\*\*

### L'approche des pouvoirs publics

#### *Des précurseurs : la préservation des eaux brutes superficielles pour l'alimentation en eau potable*

La préservation de la ressource en eau dans son ensemble est très étroitement liée au fait que cette eau sert aussi pour l'alimentation des populations et qu'à ce titre, elle doit être disponible en quantité et en qualité, sous peine d'entraver le développement des populations (maladies liées à la qualité de l'eau, sécheresses,...). Dès lors, il ne faut pas s'étonner du fait que, dans les premiers textes européens pris en matière d'eau, on retrouve entre autres une directive de 1975 relative à la qualité requise des eaux superficielles destinées à la production d'eau alimentaire (1), ainsi qu'une directive de 1979 relative à la protection des eaux souterraines contre la pollution causée par certaines substances dangereuses (2).

La directive de 1975 (qui a été abrogée par la directive cadre sur l'eau en 2007) établissait clairement un lien entre le niveau de qualité des eaux brutes permettant de délivrer une eau potable au robinet (directement à partir des eaux brutes ou après traitement, en tenant compte des capacités de traitement classique) et les actions de préservation de la ressource en eau à mettre en place pour garantir un retour à la conformité, en cas d'altération de la qualité.

Cette directive étant ciblée sur les prises d'eau en eaux de surface, seul un nombre limité de prises d'eau était

concerné en France, dont plusieurs en Bretagne. Elle prévoyait en particulier que les eaux ne pouvaient être utilisées pour produire de l'eau potable si leurs teneurs en nitrates dépassaient 50 mg/l (et 5 g/l, pour les pesticides). Ces dispositions, qui ont été introduites dans le Code de la santé publique, sont toujours en vigueur. C'est le tout début de la politique de lutte contre les pollutions diffuses. Si, en 1975, le niveau des contaminations au regard de ces paramètres était loin d'être aussi préoccupant qu'aujourd'hui (les effets de l'intensification des pratiques agricoles de l'après-guerre ne s'étant pas encore fait sentir), cela traduit néanmoins une volonté affirmée de préserver la ressource afin de pouvoir s'en servir pour assurer l'approvisionnement en eau potable à moindres frais. Or, les ressources superficielles sont plus sensibles aux pollutions (accidentelles, ponctuelles ou diffuses) que les eaux souterraines.

Dans les cas où il est nécessaire d'utiliser une ressource dégradée (c'est-à-dire présentant des teneurs supérieures à 50 mg/l, pour les nitrates), la directive prévoyait la possibilité de déroger à la norme en cas de dépassement exceptionnel (durant quelques jours par an) ou pendant une durée limitée, moyennant la mise en place d'un traitement, d'une information des consommateurs et d'un plan de gestion des ressources en eau permettant de remédier à la pollution.

Dès 1991, la Commission européenne a ouvert un contentieux à l'encontre de la France pour mauvaise application de cette directive, portant sur quelque trente-sept prises d'eau superficielles, en Bretagne, dont les teneurs en

nitrate dépassaient les 50 mg/l. Les dérogations ou autorisations exceptionnelles étaient régulièrement renouvelées, sans, pour autant, que des progrès soient identifiés. Les plans de gestion mis en place ont été progressivement renforcés, listant l'ensemble des mesures possibles, sans pour autant que leur mise en œuvre soit réellement contrôlée, et sans que des objectifs quantifiés précis leur aient été assignés.

Dans le même temps, la qualité des eaux douces se dégradant en Europe, deux directives ont été adoptées, en 1991, pour restaurer la qualité de l'eau dans son ensemble, pour le paramètre nitrates, et lutter contre l'eutrophisation des milieux :

- ✓ l'une, pour réduire les pollutions par les nitrates d'origine agricole (3),
- ✓ l'autre, relative au traitement des eaux résiduaires urbaines (4).

On est ainsi passé d'une logique de préservation de la ressource en eau potable à une logique de préservation de la ressource en eau dans son ensemble, et par conséquent, d'une logique de santé publique à une logique environnementale.

### *L'intégration dans la directive cadre sur l'eau (DCE)*

La logique de la directive « eaux brutes potabilisables » (DEBP) a été intégrée dans la directive cadre sur l'eau (DCE) du 23 octobre 2000 (5). La DCE marque clairement une transition vers une approche intégrée de préservation de la ressource en eau dans laquelle les enjeux de l'alimentation en eau potable sont pris en compte. Elle fixe un objectif de bon état de toutes les masses d'eau de surface et souterraines, douces ou littorales, assorti d'une échéance (2015 pour le cas général, pouvant être reporté à 2021 ou 2027) et d'une obligation de non dégradation de la ressource en eau.

Elle prévoit néanmoins dans son article 7 « eaux utilisées pour le captage d'eau potable », des mesures et des objectifs plus précis pour les masses d'eau servant à l'alimentation en eau potable (6), tels que :

- ✓ une protection de ces masses d'eau pour éviter toute dégradation de leur qualité afin de réduire le degré du traitement nécessaire pour produire de l'eau potable. A cet effet, les Etats membres peuvent établir des zones de sauvegarde autour des captages d'eau potable ;

### **Encadré 1 – Le contentieux au titre de la directive « eaux brutes potabilisables »**

Le contentieux au titre de la directive « eaux brutes potabilisables » n'a été classé qu'en 2010, soit près de vingt ans après son ouverture (malgré trois prises d'eau non conformes encore utilisées). Au cours de plans d'action successifs, plus contraignants à chaque fois, les mesures de lutte contre les pollutions diffuses d'origine agricole se sont vues renforcées.

#### **En 2001**

- ✓ Classement des bassins versants de ces prises d'eau en zones d'actions complémentaires, dans lesquelles 100 % des sols doivent être couverts de cultures intermédiaires servant de pièges à nitrates pendant l'hiver et où un plafond d'azote total (organique et minéral) de 210 kg/ha est fixé à chaque exploitation ;
- ✓ Résorption de l'excédent d'azote produit par le bétail dans les cantons où cette quantité d'azote est supérieure à 170 kg d'azote organique par hectare (cantons en zone d'excédent structurel, ZES) en traitant les effluents, en réduisant les effectifs animaux et en exportant vers des cantons hors ZES ;
- ✓ Au-delà de ces mesures réglementaires (décrets et arrêtés de 2001 modifiés en 2005), un plan d'action pour un développement pérenne de la Bretagne (janvier 2002) regroupait un ensemble de mesures complémentaires (financement, mesures contractuelles, conversion à l'agriculture biologique...).

#### **En 2005**

Un plan d'action renforcé ciblé sur 15 prises d'eau toujours non conformes, prévoyant notamment des bandes enherbées obligatoires de 10 mètres de largeur le long des cours d'eau et des mesures volontaires et incitatives de souscription de mesures agro-environnementales (MAE).

#### **En 2007**, enfin,

Sur les neuf prises d'eau encore non conformes, la prise d'arrêtés réduisant d'un tiers la quantité d'azote organique et minéral pouvant être épandue, soit environ 140 kg/ka et la fermeture de quatre d'entre elles, pour lesquelles la conformité ne pouvait être atteinte avant plusieurs années.

- ✓ des mesures de surveillance renforcée des masses d'eau fournissant (en moyenne) plus de 100 m<sup>3</sup> d'eau potable/jour.

Ainsi, les schémas directeurs d'aménagement et de gestion de la ressource en eau (SDAGE), adoptés fin 2009, comportent un registre des zones protégées au titre d'autres directives relatives au domaine de l'eau (notamment au titre de la directive relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine). Ce registre identifie ainsi les captages servant à l'alimentation en eau potable et fait le lien entre ces captages et les masses d'eau où ils sont situés. Les programmes de mesure prévoient également la mise en place de plans d'action visant à protéger les captages des différentes sources de pollution (notamment agricoles).

Si pour l'atteinte du bon état des masses d'eau, dans le cas particulier de la protection de l'alimentation en eau potable (AEP), la directive cadre sur l'eau permet de déroger au respect des directives existantes, ce respect devra être impérativement acquis au titre de 2015, sans possibilité de bénéficier d'une nouvelle dérogation. La priorité AEP est donc toujours clairement affirmée.

De plus, la politique retenue en France depuis plusieurs années consiste à rapprocher, chaque fois que cela est pertinent, les normes de qualité relatives à la santé et celles relatives à l'environnement, en particulier pour les substances chimiques ; cela traduit une volonté globale de protéger la ressource de façon à bénéficier d'une qualité « eau potable » naturelle. La directive 2006/118/CE du 12 décembre 2006 sur la protection des eaux souterraines contre la pollution et la détérioration (prise en application

de la DCE) obéit d'ailleurs à la même logique puisque les normes de qualité pour le bon état des masses d'eaux souterraines pour les paramètres nitrates et pesticides sont les mêmes que les normes de qualité pour l'eau potable issues de la directive 98/83/CE relative aux eaux destinées à la consommation humaine (respectivement, 50 mg/l de nitrates, 0,1 g/l pour les pesticides considérés séparément et 0,5 g/l pour l'ensemble des pesticides).

#### *Des outils renforcés mobilisables en priorité dans les zones présentant un enjeu en matière d'eau potable*

En France, la politique retenue depuis plusieurs années par les pouvoirs publics pour protéger la ressource en eau contre les pollutions diffuses (voir la carte sur la contamination des eaux par les nitrates), principalement d'origine agricole, s'est ainsi constituée selon la logique suivante :

- ✓ En commençant par des territoires ciblés à fort enjeu, comme l'amont des captages d'eau potable dont la qualité est dégradée (contamination avérée par les nitrates > 50 mg/l, ou par les pesticides (> 0,1 g/l pour les pesticides pris individuellement, et > 0,5 g/l pour l'ensemble des pesticides).
- ✓ Dès 2005, le ministère de l'Ecologie, en partenariat avec les agences de l'eau, a lancé un appel à projets auprès de collectivités motivées pour conduire sur quelques sites volontaires une nouvelle démarche de protection de l'aire d'alimentation du captage. Une dizaine de territoires d'expérimentation a ainsi été sélectionnée.



© Emmanuel Boitier/BIOSPHOTO

« Dès 1975, à l'échelon européen, est établi un lien entre le niveau de la qualité des eaux brutes et les actions de préservation de la ressource en eau. », Héron cendré à l'affût sur les bords de la Loire, en Bourgogne.

✓ En 2006, la loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA) (7) a créé un nouvel outil visant à protéger les zones de protection des aires d'alimentation de captages contre les pollutions diffuses d'origine agricole (art. L. 211-3 5° du Code de l'environnement). Cet outil est complémentaire des périmètres de protection prévus par le Code de la santé publique, qui sont destinés à protéger les captages d'eau potable contre des pollutions ponctuelles et accidentelles.

✓ Puis, le Grenelle de l'Environnement a assigné des objectifs quantifiés de protection de ces captages dégradés, dans un calendrier resserré. L'article 27 de la loi n°2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'Environnement prévoit que d'ici à 2012, des plans d'action seront mis en œuvre en étroite association avec les agences de l'eau pour assurer la protection des cinq cents captages les plus menacés par des pollutions diffuses (notamment de nitrates et de produits phytosanitaires).

Sur ces zones, l'outil créé par la LEMA est à privilégier, mais d'autres mesures de protection tout aussi efficaces peuvent être proposées (par exemple, acquisition foncière, conversion à l'agriculture biologique...).

Bien évidemment, l'action conduite en priorité en amont des captages d'eau potable ne peut suffire à elle seule à préserver (ou à restaurer) la qualité de l'ensemble des masses d'eau. Une action forte sur les territoires à enjeu « eau potable » est justifiée par l'article 7 de la DCE, qui implique de mettre en place des « zones de sauvegarde » et d'atteindre un niveau de qualité conforme, dès 2015, sur ces captages.

Des mesures plus générales concernant l'ensemble des masses d'eau dégradées, que celles-ci soient ou non utilisées pour l'eau potable, sont indispensables, en parallèle, pour améliorer de façon durable la qualité des masses d'eau au regard des paramètres nitrates et pesticides. Les pouvoirs publics font progressivement évoluer les pratiques agricoles des agriculteurs vers un mieux environnemental, cela sur de vastes territoires. C'est le cas de mesures réglementaires telles que les 4<sup>èmes</sup> programmes d'action au titre de la directive nitrates, qui s'appliquent dans soixante-quinze départements classés en zone vulnérable et qui prévoient la mise en place de bandes enherbées de 5 mètres de largeur minimale le long des cours d'eau, ainsi que la couverture intégrale des sols durant les périodes où ceux-ci sont soumis à un lessivage, cela d'ici à 2012.

L'objectif de réduction de moitié de l'utilisation des pesticides d'ici à 2018 fixé par le Grenelle de l'Environnement, dont la mise en œuvre se fait au travers de quelque cent actions du plan Ecophyto 2018 (adopté en 2008), concourt également à l'atteinte de l'objectif de restauration de la qualité des eaux. Cette réduction doit se faire en priorité sur ces territoires à fort enjeu que sont les aires d'alimentation des captages (« plus vite et plus fort », comme l'exprime l'action 21 de ce plan).

### *Des territoires d'expérimentation et de démonstration*

Les actions de préservation de la ressource en eau potable issues de la LEMA et du Grenelle de l'Environnement s'inscrivent ainsi dans une approche, plus générale, d'évolution des pratiques agricoles.

Ainsi, les aires d'alimentation de captages peuvent être vues comme des lieux de démonstration et d'expérimentation de nouvelles formes d'agriculture plus respectueuses de l'environnement. Comme toute action nouvelle, il faut convaincre les agriculteurs du fait que le changement est possible, les accompagner pas à pas dans ces changements et les soutenir financièrement quand les changements attendus engendrent des coûts supplémentaires ou des manques à gagner importants. C'est pourquoi les agences de l'eau sont amenées à financer, outre les aides aux agriculteurs (investissements et mesures agro-environnementales), ces porteurs de projets que sont les collectivités, dans leurs actions d'animation.

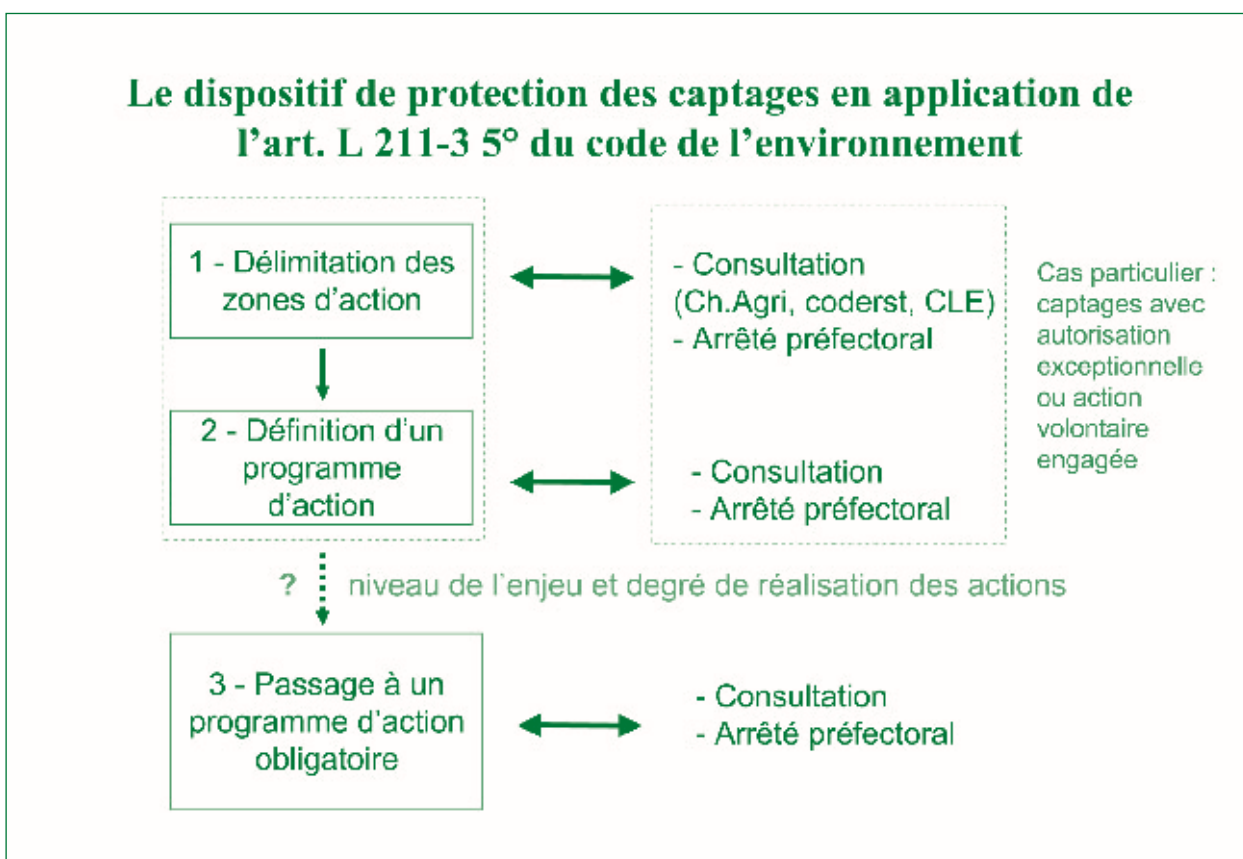
Une fois la démonstration faite, sur quelques zones, l'objectif est de favoriser un développement en tache d'huile allant au-delà des seules zones de captage, tout en capitalisant sur l'expérience acquise sur ces territoires prioritaires.

La démarche issue de la LEMA (qui est déclinée dans les articles R. 114-1 et suivants du Code rural et de la pêche maritime) est originale. Sa force tient au fait qu'elle peut rendre obligatoires tout ou partie des mesures, après une première phase volontaire, et qu'elle ne s'en remet pas à la seule démarche volontaire des agriculteurs (qui a, malheureusement, par le passé, montré ses limites). Or, la DCE, par son article 7, nous fixe un objectif de résultats.

Les différentes étapes de cette démarche sont :

✓ L'identification de la zone de protection de l'aire d'alimentation du captage (AAC), c'est-à-dire l'identification de la zone où les actions doivent être conduites en priorité pour être le plus efficaces. Cela peut être tout ou partie de l'aire d'alimentation d'un captage, en fonction de la vulnérabilité des zones de l'AAC (c'est le préfet qui prend alors un arrêté délimitant cette zone de protection).

✓ Le diagnostic des pressions : même si l'outil juridique issu de la LEMA ne vise que les pratiques agricoles, il est recommandé de conduire un diagnostic multi-pressions et de ne pas se cantonner aux seules pressions agricoles. C'est l'occasion de mobiliser l'ensemble des acteurs d'un territoire autour de ce projet commun et fédérateur qu'est la préservation de leur ressource en eau potable. C'est également un facteur important d'acceptabilité de la démarche par le monde agricole, d'autant qu'en ce qui concerne les pesticides, il peut y avoir des utilisateurs autres que les agriculteurs (comme les collectivités locales). Les distributeurs d'eau peuvent jouer un rôle de facilitateur en intégrant des démarches préventives (au lieu de se contenter de se positionner sur une démarche exclusivement curative).



- ✓ La définition du programme d'actions sur la base des résultats du diagnostic des pressions. En particulier, l'intensité des mesures peut être graduée en fonction de la vulnérabilité d'un sous-secteur et de l'importance des pressions qui pèsent sur lui. Le préfet formalise (sous la forme d'un arrêté préfectoral) le contenu du programme d'actions ainsi établi avec les acteurs, il fixe les moyens d'accompagnement des agriculteurs et les objectifs chiffrés à atteindre permettant d'évaluer, à l'échéance de un à trois ans, la mobilisation des agriculteurs, et donc les chances d'atteindre (ou non) l'objectif de restauration de la qualité de l'eau du captage. Le programme d'action dit où et comment agir.
- ✓ Si, à l'issue d'une phase volontaire plus ou moins longue (de un à trois ans) selon l'importance de l'enjeu eau potable, les agriculteurs ne se sont pas mobilisés de façon massive dans des changements de pratiques permettant de restaurer la qualité de l'eau du captage, le préfet peut rendre obligatoires ces changements (réduction de l'utilisation de certains intrants, voire même leur interdiction). Les premières mesures obligatoires ont d'ailleurs été prises en 2007, sur les neuf derniers bassins versants bretons visés par le contentieux portant sur des eaux brutes superficielles encore non conformes.
- ✓ Le Grenelle de l'Environnement a fixé un objectif de cinq cents captages protégés d'ici à 2012. Or, la démarche décrite ci-dessus prend du temps (délimitation du territoire, diagnostic, élaboration du programme d'action...) : sur les quelque 507 captages identifiés en juin 2009, 57 % ont achevé l'étude de la délimitation de l'AAC, 20 % le diagnostic, mais seulement 3 % des captages ont un arrêté « programme d'actions » signé.
- ✓ Il reste encore beaucoup de travail pour mener à bien la protection de ces quelque cinq cents captages, sachant qu'ils ne représentent qu'une première partie des captages prioritaires qu'il conviendrait de protéger, identifiés dans les SDAGE adoptés fin 2009. Il faudra donc rapidement engager les études nécessaires pour généraliser cette approche aux autres captages des SDAGE.
- ✓ L'outil LEMA ne vise que la lutte contre les pollutions diffuses agricoles, cause de dégradation d'une majorité des captages. Il apparaît néanmoins nécessaire de conduire une réflexion sur la préservation des aires d'alimentation de captages contre d'autres pollutions sur le long terme et de protéger également les zones pouvant servir, dans le futur, à l'alimentation en eau des populations, qui sont identifiées dans les SDAGE. Le rapport du Conseil d'Etat sur le droit de l'eau pose également la question de la nécessaire harmonisation, à terme, du Code de l'environnement et du Code de la santé publique (il faut, en particulier, faire coïncider les périmètres de protection éloignée et les aires d'alimentation des captages).

#### *Les limites de l'exercice*

Bien que proactive, cette démarche impliquant l'ensemble des acteurs présente certaines limites :

- ✓ Même si, en théorie, le préfet peut mener seul l'ensemble de la procédure, il apparaît clairement que le facteur clé de réussite de la démarche réside avant tout dans une prise de conscience par tous les acteurs du territoire, de la collectivité maître d'ouvrage du captage d'eau potable à la profession agricole. La complexité de l'outil ou sa nouveauté peuvent néanmoins générer des difficultés d'appropriation.
- ✓ La mesure de l'impact des projets de programme d'action sur la ressource en eau est prévue par les textes, mais elle n'est pas simple à effectuer. Plusieurs travaux ont été engagés par l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques (ONEMA) pour améliorer cette évaluation afin d'aider les maîtres d'ouvrage dans le choix des actions du programme d'action visant à restaurer la qualité de l'eau d'un captage (développement d'un outil de simulation, d'ici à la fin 2011, pour l'enjeu pesticides) et pour qualifier l'efficacité d'une action donnée sur le milieu.

### Notes

\* Ingénieur général des Mines, directrice de l'eau et de la biodiversité à la direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature – Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement (DGALN- MEDDTL).

\*\* Sous-directrice de la protection et de la gestion des ressources en eau et minérales à la direction de l'eau et de la biodiversité – Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement (MEDDTL).

(1) Directive 75/440/CEE du 16 juin 1975 concernant la qualité requise des eaux superficielles destinées à la production d'eau alimentaire dans les États membres de la Communauté des États européens.

(2) Directive 80/68/CEE du Conseil du 17 décembre 1979 concernant la protection des eaux souterraines contre la pollution causée par certaines substances dangereuses.

(3) Directive 91/676/CEE du Conseil du 12 décembre 1991 concernant la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles.

(4) Directive 91/271/CEE du Conseil du 21 mai 1991 relative au traitement des eaux urbaines résiduaires.

(5) Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau.

(6) Masses d'eau fournissant en moyenne plus de 10 m<sup>3</sup>/j ou desservant plus de 50 personnes et masses d'eau destinées dans le futur à un tel usage.

(7) Article 31 de la loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques.



## Protection des eaux souterraines : exemples d'actions engagées dans le domaine agricole par Eau de Paris

Les sources contribuant à l'alimentation de Paris en eau étant localisées en secteur rural, leur qualité est principalement influencée par des contaminations d'origine agricole (nitrates et pesticides) plus ou moins marquées (selon les caractéristiques des aquifères). En s'appuyant sur le bilan des actions conduites dès le début des années 1990, Eau de Paris a développé des actions agricoles « pilotes » sur les bassins d'alimentation de trois ressources stratégiques : les sources de la Voulzie (77), de la Vigne (28) et de la vallée de la Vanne (10, 89). L'objectif général de ces actions est de limiter la pression des intrants à l'échelle de l'ensemble du territoire tout en proposant un modèle d'agriculture durable. Les orientations de chacun de ces projets sont adaptées aux spécificités de leur territoire ; elles s'articulent notamment autour d'une animation et d'un accompagnement financier des agriculteurs. Pour ces trois territoires, les bilans de l'engagement des agriculteurs dans les mesures proposées est tout à fait encourageant.

Par Manon ZAKEOSSIAN\*

### Les ressources en eau souterraines participant à l'alimentation de Paris en eau : le contexte et les enjeux

La régie municipale Eau de Paris est en charge de la gestion du service public de l'eau alimentant Paris (notamment de la production, du transport et de la distribution de l'eau potable). L'alimentation des Parisiens en eau potable se caractérise par une grande diversité des ressources, qui constitue la force et l'originalité de ce réseau : la moitié de l'eau est issue des eaux de surface (prélevées dans la Seine et dans la Marne), qui sont traitées par deux usines de production situées en amont de la capitale ; l'autre moitié provient des eaux souterraines acheminées depuis les régions de Dreux (à l'Ouest) et de Sens, Fontainebleau et Provins (au Sud-Est).

Ces eaux souterraines, dont les captages ont été réalisés entre 1870 et 1925, sont en majorité des émergences naturelles (1) alimentées par la nappe de la craie, dans différentes régions, et par la nappe des calcaires de Champigny (secteur provinois), ultérieurement complétées, entre 1936 et 1972, par quelques ressources alluviales situées à proximité de la Seine, de l'Yonne, de l'Eure et de l'Avre. Privilégiées l'été, en raison de leur fraîcheur, elles constituent une ressource essentielle qui contribue à

la sécurité de l'alimentation de Paris en eau, notamment en cas de pollution des rivières. Jusqu'en 2004, elles étaient considérées comme naturellement potables, et à ce titre, elles n'étaient pas traitées, excepté une chloration préventive permettant de garantir leur qualité bactériologique pendant leur transport gravitaire jusqu'aux réservoirs parisiens (au moyen, au total, de 470 kilomètres d'aqueducs).

Ces sources étant localisées en secteur rural, leur qualité est principalement influencée par des contaminations d'origine agricole (nitrates et pesticides) plus ou moins marquées, selon les caractéristiques des aquifères. Ainsi, la présence d'atrazine et de ses produits de dégradation dans les eaux et l'évolution de la réglementation sanitaire sur les pesticides ont conduit Eau de Paris à construire (en 2004 et en 2005) deux unités de traitement par adsorption sur charbon actif, au départ de l'aqueduc de la Voulzie et de celui du Loing. Celles-ci ont ensuite été complétées, en 2007 et 2008, par les usines de Saint-Cloud (à l'arrivée des eaux de l'Avre) et de l'Haÿ-les-Roses (à l'arrivée des eaux de la Vanne), ces usines étant chargées, outre de l'élimination des pesticides, de traiter la turbidité des eaux et d'éventuelles contaminations bactériologiques associées (liées au caractère karstique de certaines des ressources). Malgré une dégradation de la qualité de cer-

taines ressources par les nitrates, ce paramètre ne fait pas (pour l'instant) l'objet d'un traitement, la structuration des aqueducs permettant la production d'une eau de qualité. Au-delà de ces traitements, Eau de Paris entend poursuivre (et intensifier) ses actions de prévention afin d'agir durablement sur la ressource.

### Historique des actions de protection de la ressource et objectifs des démarches actuelles menées par Eau de Paris

Dès l'origine des captages, la protection des eaux souterraines destinées à l'alimentation de la ville de Paris en eau potable a été primordiale. Elle a notamment permis de limiter la propagation des maladies infectieuses, grâce à la taille importante des périmètres de protection « immédiate » des sources (826 hectares, au total), à l'aménagement de gouffres ou à l'étanchement de portions de cours d'eau perméables afin de limiter les infiltrations d'eaux de surface vers les eaux souterraines. La dégradation des ressources liée à l'agriculture est de manière très nette concomitante au lancement de la politique agricole commune, qui accroît la productivité de l'agriculture grâce au progrès technique (mécanisation, engrais chimiques, pesticides). Cette tendance s'observe sur l'ensemble des ressources gérées par Eau de Paris (voir l'exemple de la Voulzie, en figure 1).

Au début des années 1990, l'augmentation des concentrations en nitrates, puis la prise de conscience de la présence de pesticides dans l'eau avaient motivé la mise en place de premières actions, en partenariat avec les agriculteurs : engagement dans l'action Ferti-Mieux sur le bassin des sources de la Voulzie, substitution de l'atrazine sur le bassin des sources du Dragon, financement de jachères le long des cours d'eau sur le bassin de la Vigne.

En raison notamment de la très forte vulnérabilité des bassins d'alimentation de ces captages, le résultat de ces actions sur la qualité de l'eau s'est révélé insuffisant. En revanche, ces expériences ont permis de développer des actions plus ambitieuses et plus construites, accompagnées d'une volonté de promouvoir une agriculture dépassant le seul ajustement des pratiques culturales.

En conséquence, l'objectif poursuivi par Eau de Paris est de proposer une agriculture durable qui soit compatible avec la protection des ressources en eau, mais qui soit aussi viable économiquement et garantisse ainsi le développement territorial. Il s'agit notamment d'accompagner l'appropriation par les exploitants de systèmes de culture limitant les intrants (nitrates et herbicides, notamment), de les encourager à développer l'agriculture biologique et à favoriser la mise en place d'aménagements épurant les eaux avant qu'elles ne s'infiltrent dans le sol (bandes enherbées, aménagements *ad hoc* en sortie de drainage,...).

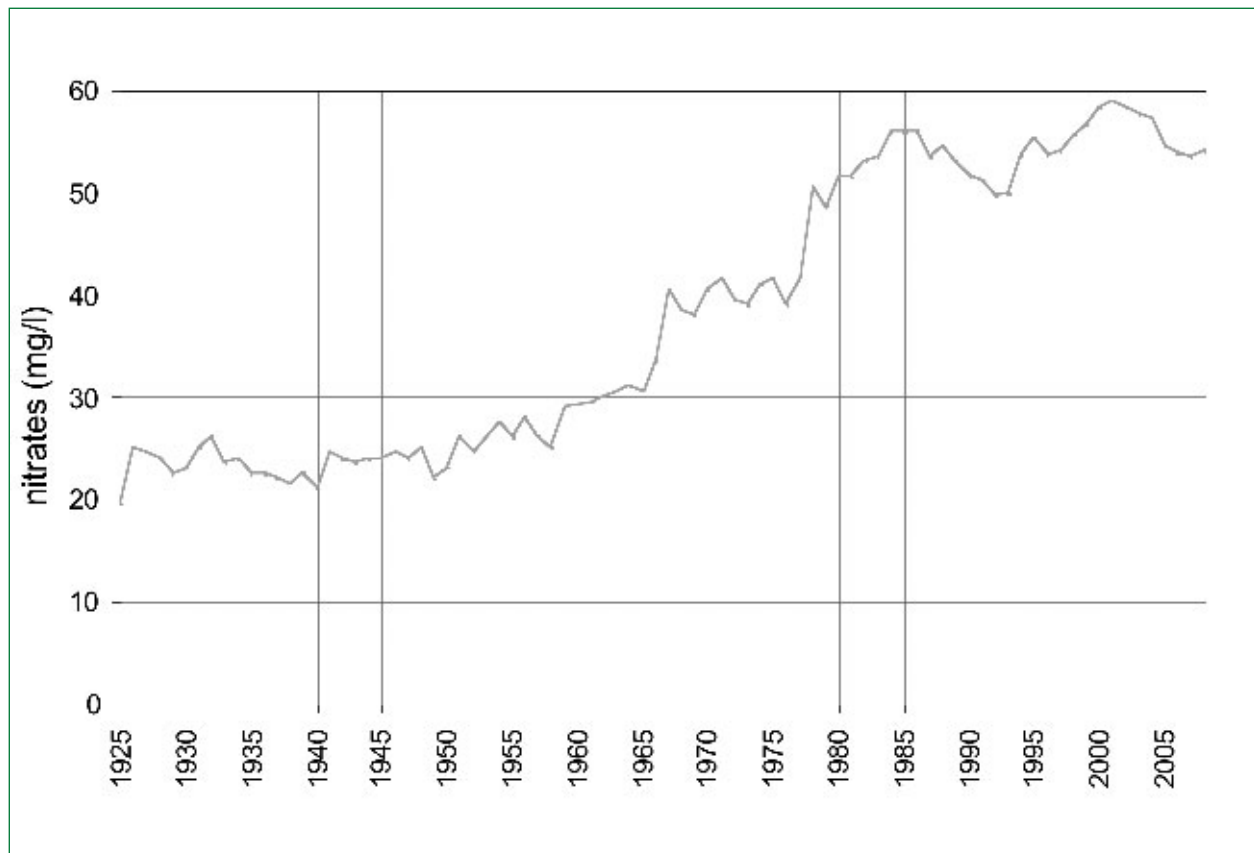


Figure 1 : Evolution des concentrations moyennes annuelles en nitrates de 1925 à 2009 sur la source de la Vicomté, ouvrage principal du captage de la Voulzie

Pour atteindre ces objectifs, les projets de territoire engagés par Eau de Paris combinent :

- ✓ des contraintes réglementaires efficaces accompagnant les mesures volontaires (programmes d'action directive nitrates, conditionnalité environnementale de l'octroi des aides européennes agricoles, périmètres de protection des captages) ;
- ✓ une animation du territoire dédiée aux objectifs généraux de l'action, à savoir la réduction des intrants à l'échelle de ce territoire (au moyen de l'agriculture intégrée, de l'agriculture biologique, de la mise en herbe) ;
- ✓ des mesures agro-environnementales territorialisées, seul moyen d'apporter un appui financier aux agriculteurs afin de les inciter à faire évoluer leurs pratiques (financements de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie, principalement, sur les territoires d'intervention d'Eau de Paris) ;
- ✓ des parcelles d'essai locales permettant de renforcer l'animation et de favoriser le transfert de connaissances entre agriculteurs ;
- ✓ des acquisitions foncières, dans les zones les plus vulnérables (thématique adaptée en fonction des enjeux et des possibilités d'acquisitions locales) ;
- ✓ un appui à la structuration des filières (projets en cours de développement).

Eau de Paris s'attache également à inscrire ces différentes actions localement en créant des synergies pour le développement de ces territoires : dynamiques communes avec d'autres collectivités locales pour la protection des ressources situées sur le même bassin d'alimentation, appui au développement de filières,...

### Les actions agricoles engagées sur les bassins de la Voulzie, de la Vigne et de la vallée de la Vanne : objectifs et résultats

Dans le respect de ces objectifs, Eau de Paris a développé trois actions pilotes agricoles portant sur les captages d'eau souterraine les plus stratégiques, couvrant ainsi près de la moitié des aires d'alimentation des captages participant à l'alimentation de Paris en eau : les sources de la Voulzie (en Seine-et-Marne), les sources de la Vigne (en Eure-et-Loir) et les sources de la vallée de la Vanne (dans l'Yonne et dans l'Aube).

Ces trois sources se situent en contexte karstique, comme une grande majorité des captages d'eaux souterraines alimentant Paris (nappe de la craie ou nappe de Champigny). Toutefois, leurs caractéristiques chimiques et leur environnement agricole sont différents (voir la figure 3).

En s'appuyant sur les diverses expériences engagées dans les années 1990 et en tenant compte des spécificités de chacun de ces territoires, Eau de Paris a défini les actions à engager. Elle a construit les partenariats techniques destinés à accompagner les agriculteurs et assure, à présent, le pilotage de ces opérations, chacune étant articulée autour d'un poste d'animation territoriale financé par Eau de Paris mais accueilli au sein d'une structure technique locale.

Les structures associées dans ces animations de territoires sont diversifiées : il peut s'agir de Chambres d'agriculture, mais aussi d'associations ou d'organismes spécialisés dans l'accompagnement technique agricole. Pour Eau de Paris,

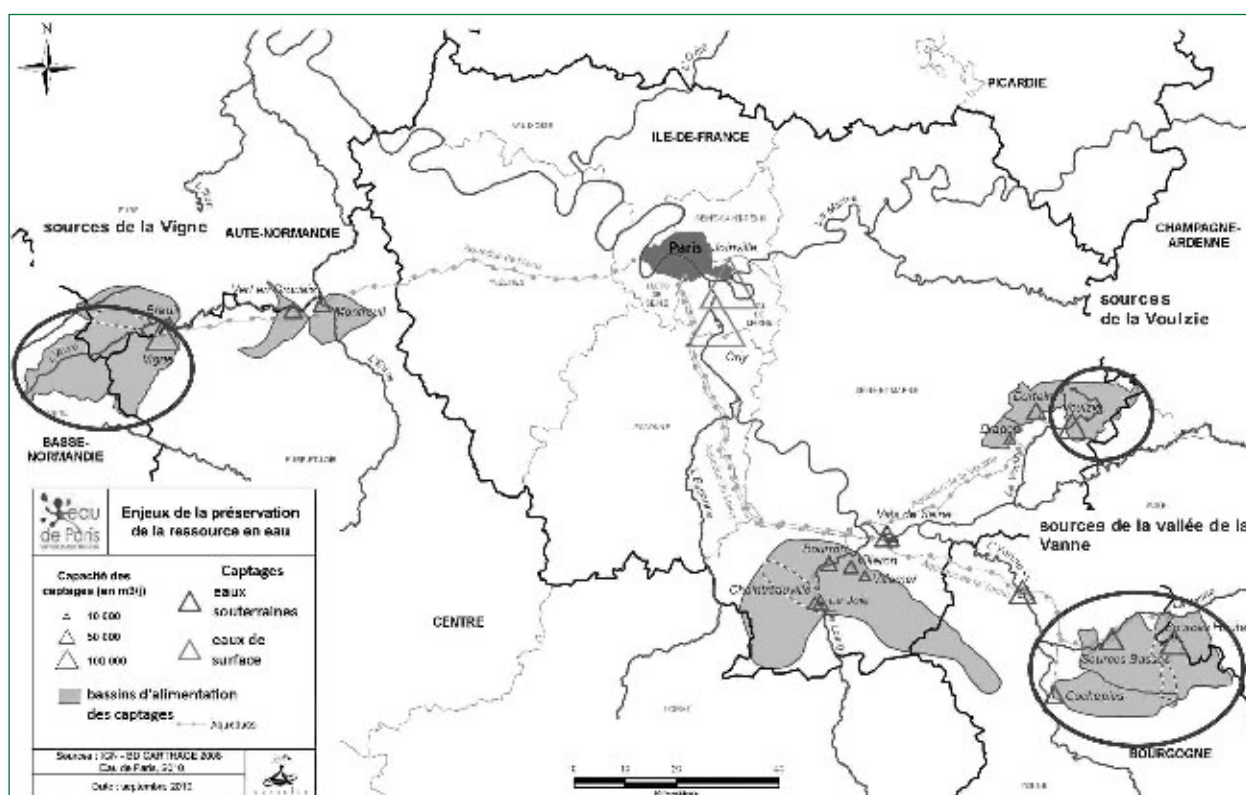


Figure 2 : Localisation des 3 sites pilotes

CONTEXTE	sources de la Voulzie	sources de la Vigne	sources de la vallée de la Vanne
qualité de l'eau	nitrates : 54 mg/l atrazine : 0,1 µg/l, DEA : 0,35 µg/l fréquents dépassements de la limite de qualité pour les autres pesticides en période d'application des produits	nitrates : forte variabilité saisonnière, entre 30 et plus de 50 mg/l fréquents dépassements de la limite de qualité pour les autres pesticides en période d'application des produits	nitrates : selon ressources entre 25 et 40 mg/l en moyenne DEA aux environs de 0,1 µg/l dépassements occasionnels de la limite de qualité pour d'autres pesticides
taille du bassin d'alimentation	11 000 ha Seine-et-Marne principalement	37 700 ha Eure-et-Loir, Eure et Orne	46 800 ha Yonne et Aube
environnement agricole	SAU = 90 % de l'aire d'alimentation du captage grandes cultures principalement	SAU = 68 % de l'aire d'alimentation du captage en moyenne grandes cultures principalement, mais présence plus marquée d'élevages dans l'Orne (amont du bassin)	SAU = 60 % de l'aire d'alimentation du captage en moyenne systèmes grandes cultures dominant, un peu d'élevage résiduel (localisés sur le bassin des sources de Cochebies)
SAU = surface agricole utile	cultures d'hiver majoritaires mais diversité des cultures de printemps présentes sur le territoire sols à fort potentiel de rendement (blé 2009 : 90 qx/ha) drainage 15 % de la SAU pas d'agriculture biologique avant 2008	cultures d'hiver majoritaires, peu de cultures de printemps sols peu favorables à la diversité des cultures, blé 2009 : 79 qx/ha drainage environ 15 % de la SAU agriculture biologique très peu développée : 50 ha en 2008	cultures d'hiver majoritaires mais diversité de cultures de printemps sur le territoire sols à potentiel de rendement modéré pas de drainage présence d'agriculture biologique : 290 ha en 2008

Figure 3 : Qualité de l'eau et contexte environnemental des sources de la Voulzie, de la Vigne et de la vallée de la Vanne

il s'agit avant tout que ces partenaires acceptent les orientations définies et qu'ils les portent efficacement. Des partenariats avec des coopératives agricoles sont actuellement à l'étude, toujours dans le respect de ces principes.

Les orientations principales poursuivies sur chacun de ces territoires leur sont spécifiques : si le développement d'une agriculture à bas niveau d'intrants constitue l'orientation principale des territoires de la Voulzie et de la Vigne, le bassin des sources de la vallée de la Vanne est, quant à lui, axé sur le développement des surfaces en agriculture biologique (voir le tableau 4).

Les actions d'animation sont appuyées par des mesures agro-environnementales territorialisées (MAET). Ces mesures sont définies dans le Plan de Développement

Rural Hexagonal cadrant les aides agricoles au niveau national en conformité avec le règlement de développement rural européen. Elles permettent d'accompagner financièrement des agriculteurs prêts à s'engager dans des pratiques environnementales, les niveaux d'aides proposés dépendant du niveau d'exigence de la mesure. Les agriculteurs ne peuvent accéder aux financements issus des MAET que sur les seuls territoires où un porteur de projet a déposé un projet comportant un enjeu « eau » ou un enjeu « biodiversité » validé par les services déconcentrés de l'Etat. Sur le territoire défini, les agriculteurs ne peuvent contractualiser que dans le cadre des seules mesures proposées par le porteur de projet et adaptées aux enjeux de chaque territoire. Eau de Paris est porteuse de projets de MAET, respectivement depuis 2007 sur le bassin des

sources de la Voulzie, depuis 2008 sur le bassin des sources de la Vigne et depuis 2010 sur le bassin des sources de la vallée de la Vanne.

Ainsi, Eau de Paris a pour objectif, sur ces territoires, de proposer des mesures certes exigeantes pour l'agriculteur, mais bien rémunérées, et constituant une aide au changement en vue de l'adoption d'un système agronomique durable. Elles sont adaptées aux objectifs d'animation spécifiques à chaque territoire : revalorisation de la conversion à l'agriculture biologique, développement de systèmes à bas intrants (nitrates et herbicides), maintien ou création de surfaces en herbe ou de surfaces aménagées de manière à limiter le ruissellement. Seules les mesures proposées sur le bassin de la Voulzie ne répondent pas pleinement aux objectifs définis : les mesures actuellement validées par les services déconcentrés de l'Etat traitent certes de l'enjeu « pesticides », mais elles ne permettent ni la limitation du recours à la fertilisation azotée, ni la revalorisation de la conversion à l'agriculture biologique, contrairement à ce que souhaiterait Eau de Paris. Sur les trois bassins précités, on constate qu'en dépit du haut degré d'exigence des mesures proposées, qui pourrait constituer un frein, l'engagement des agriculteurs est important (en surface et en nombre) et entraîne de réelles évolutions des pratiques. La dynamique s'est nettement amplifiée au cours de la troisième année suivant l'ouverture des MAET pour les bassins des sources de la Voulzie et de la Vigne (voir les figures 4 et 5)

Malgré une amélioration de la qualité de l'eau de certaines de ces ressources, il est difficile de mesurer, pour le moment, l'impact réel des actions engagées, cela pour différentes raisons. En effet, d'une part, les plus faibles recharges hivernales de ces dernières années jouent un rôle non négligeable sur la qualité des ressources. D'autre part, l'évolution des pratiques agricoles est assez récente et il est encore trop tôt pour en évaluer correctement l'impact. Enfin, Eau de Paris développe, sur ces captages, des programmes de suivi renforcé des pesticides (avec des pré-

lèvements tous les quinze jours et la recherche de la présence éventuelle de trois cents molécules), dont les résultats peuvent difficilement être comparés avec les programmes de suivi précédents, qui étaient à la fois moins fréquents et moins détaillés.

### Une spécificité propre aux actions engagées sur l'aire d'alimentation des sources de la vallée de la Vanne : les acquisitions foncières

Depuis le milieu des années 1990, Eau de Paris a développé une stratégie d'acquisitions foncières pour la protection des sources de la vallée de la Vanne, en partenariat avec la Safer de Bourgogne. Les premiers terrains acquis étaient positionnés à proximité immédiate des ouvrages de captage ou de zones privilégiées d'infiltration d'eau de surface. Ils étaient principalement entretenus en herbe ou ont permis la mise en place de bandes enherbées localisées, de 10 m de largeur, le long de cours d'eau temporaires particulièrement vulnérables en raison de leur contribution à la qualité des eaux souterraines. Sur ce même territoire, l'efficacité de ces actions foncières ciblées a été par la suite renforcée par la mise en place réglementaire de bandes enherbées de 5 m de largeur le long des cours d'eau temporaires, au titre de la conditionnalité des aides agricoles européennes, assurant ainsi la continuité de cette protection. Une cartographie de la vulnérabilité des terrains au ruissellement a également été établie sur ce bassin d'alimentation. Des aménagements naturels (tels que des bandes enherbées ou des haies en rupture de pente ou encore des coins de parcelles enherbées) seront prochainement proposés afin de ralentir ces eaux et de les épurer avant qu'elles ne s'infiltrent dans le sol.

Depuis 2008, Eau de Paris a souhaité développer l'agriculture biologique sur ce territoire en partenariat avec une structure régionale, le Service d'Ecodéveloppement Agricole et Rural de Bourgogne (SEDARB). L'animation

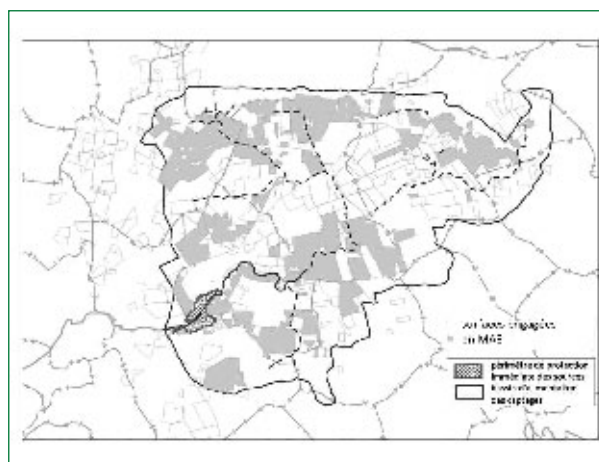
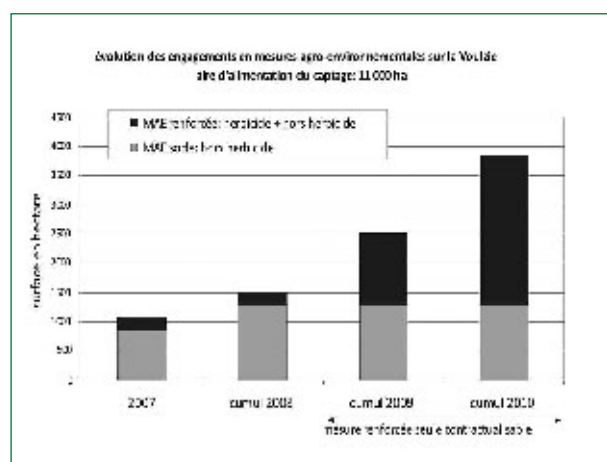


Figure 4 : Évolution des engagements des agriculteurs sur le bassin de la Voulzie entre 2007 et 2010 et répartition des surfaces totales engagées en 2010.

CONTEXTE	sources de la Voulzie	sources de la Vigne	sources de la vallée de la Vanne
objectifs de l'animation agricole	- développement de systèmes de culture intégrés (limitation de l'azote et des herbicides) - développement de l'agriculture biologique	- développement de systèmes de culture intégrés (limitation de l'azote et des herbicides) - herbe (création et maintien) en bordure de cours d'eau - développement de l'agriculture biologique	- développement de l'agriculture biologique - aménagements pour limiter le ruissellement
territoire concerné	ensemble du bassin	rive droite de l'Avre : 23 000 ha	ensemble du bassin
partenaires actuels	animation de territoire : AQUI'Brie animation technique agriculture biologique et essais agriculture intégrée : Chambre d'Agriculture de Seine-et-Marne	animation de territoire : Chambre d'Agriculture d'Eure-et-Loir	animation de territoire : Sedarb (service d'écodéveloppement agrobiologique et rural de bourgogne) appui aux agriculteurs biologiques : GAB de l'Yonne accompagnement sur les projets d'acquisition foncière : SAFER de Bourgogne
mesures agro-environnementales proposées (financement : AESN en majorité) adaptation au contexte	1 MAET : réduction herbicides -50 % + réduction autres produits -40 % ; l'animation oriente les exploitations engagées vers une adaptation de leurs systèmes de culture. Eau de Paris souhaite également ouvrir des mesures pour gérer les nitrates, et revaloriser la conversion vers les systèmes biologiques.	Les MAET proposées couplent la réduction des herbicides, des autres produits et/ou la réduction de la fertilisation. Les mesures sont adaptées aux difficultés de diversification des cultures sur les sols de ce territoire. La conversion à l'agriculture est revalorisée sur le territoire.	La MAET proposée permet de revaloriser la conversion à l'agriculture biologique et de renforcer ainsi l'efficacité des actions d'animation. A partir de 2011, des MAET pour le maintien ou la création de surfaces en herbe pour limiter le ruissellement seront proposées.
engagement des agriculteurs	Depuis 2007, 30 agriculteurs se sont engagés soit près de 3 900 ha, dont les 2/3 combinent la réduction herbicides et autres produits. En 2009, un agriculteur s'est engagé dans une conversion à l'agriculture biologique sans aides spécifiques (80 ha).	Depuis 2008, 65 agriculteurs sont engagés : 669 ha en création ou maintien d'herbe et près de 2 900 ha en réduction d'intrants (dont les 2/3 en limitation de la fertilisation). 36 ha ont été convertis en agriculture biologique en 2010	Suite à l'ouverture de la MAET en 2010, un total de 11 agriculteurs sont convertis ou en conversion pour une surface de 550 ha environ.
actions complémentaires	Partenariat avec le Cemagref pour la mise en place d'aménagements épurateurs en sortie de drainage ; Animation en zone non agricole pour réduire l'usage des pesticides, portée par AQUI'Brie.	Information auprès des acteurs de la filière biologique à proximité du territoire pour développer l'agriculture biologique sur le bassin. Actions d'animation pour une meilleure connaissance des filières biologiques, appui à la création d'AMAP, structuration des filières biologiques blé par les coopératives locales.	

Figure 5 : Descriptions et résultats des actions agricoles engagées sur les 3 aires d'alimentation : les sources de la Voulzie, de la Vigne et de la vallée de la Vanne.

mise en place a notamment permis d'apporter un soutien technique aux exploitants pratiquant l'agriculture biologique et de proposer aux agriculteurs conventionnels des diagnostics économiques en matière de conversion et un accompagnement à la conversion. Un travail d'information et de structuration des filières locales est également réalisé. Le résultat de cette animation a été dynamisé par le lancement, en 2010, d'une mesure agro-environnementale territorialisée proposant un montant financier plus incitatif à la conversion sur ce territoire, tout en limitant la fertilisation azotée.

Parallèlement, des acquisitions foncières permettent d'appuyer la conversion sur ce territoire en proposant un mode d'exploitation biologique sur les parcelles acquises et une gestion en baux ruraux environnementaux.

Les résultats obtenus sont les suivants :

- ✓ En 2008, sept agriculteurs biologiques (exploitant 289 hectares) étaient présents sur le territoire concerné. Onze agriculteurs sont d'ores et déjà convertis (ou en cours de conversion), pour une surface d'un peu plus de 550 ha. Le caractère incitatif de l'accompagnement financier proposé devrait renforcer les engagements pour 2011 et 2012, dans la lignée des premiers engagements de 2010 ;
- ✓ En matière de maîtrise foncière, Eau de Paris est propriétaire, sur ce territoire, d'environ 92 ha qui constituent les périmètres de protection immédiate des sources. 100 ha supplémentaires ont été acquis à proximité de ces périmètres sourciers par l'intermédiaire de la SAFER de Bourgogne et ils sont entretenus sous baux ruraux environnementaux. Les contraintes d'exploitation correspondent soit à un entretien en herbe pour les parcelles les plus vulnérables, soit à la pratique d'une agriculture biologique (50 ha convertis en 2010). 80 ha supplémentaires ont été acquis par Eau de Paris fin 2010 : la moitié sera cultivée en agriculture biologique dès 2011, dans le cadre de l'installation d'un jeune agriculteur, l'autre moitié fera l'objet d'échanges avant conversion. Le bail rural environnemental contractualisé à cette occasion permet également la mise en place de bandes enherbées en rupture de pente afin de limiter le ruissellement.

### Quelles perspectives pour ces actions ?

Pour ces projets, l'enjeu majeur est la pérennité des mesures d'accompagnement financier apportées aux

agriculteurs. La volonté d'Eau de Paris étant de proposer des systèmes viables et pérennes, une contractualisation sur cinq ans est *a priori* insuffisante pour stabiliser les évolutions des structures agricoles de façon durable. Les évolutions à venir, liées à la réforme de la PAC en 2013, impliqueront notamment d'importants efforts d'adaptation, non seulement pour Eau de Paris, mais aussi pour les autres acteurs des divers territoires concernés, afin qu'ils soient en mesure d'assurer une continuité dans l'accompagnement local.

Par ailleurs, les trois aires d'alimentation se caractérisent par des actions volontaires déjà avancées, depuis plusieurs années, pour la protection des captages, ainsi que, plus récemment, par un classement prioritaire « Grenelle » puisque chacune d'elles comporte des captages classés sur la liste nationale. Il s'agira donc également d'articuler efficacement les démarches volontaires préexistantes et la démarche Grenelle en cours de mise en place, afin de poursuivre la dynamique engagée auprès des agriculteurs de ces bassins.

Jusqu'à tout récemment, la politique de l'eau nationale ne faisait appel aux collectivités locales que dans le cadre de procédures sanitaires liées à l'instauration des périmètres de protection. La montée en puissance des politiques à l'échelle des aires d'alimentation (SDAGE, Grenelle) leur impose à présent d'assurer la maîtrise d'ouvrage de la définition et de la mise en œuvre des programmes d'action visant à la protection des captages. Néanmoins, même si elles sont invitées à se saisir des outils agro-environnementaux, les collectivités locales ne sont pas encore associées au stade de la conception et de la formalisation de ces dispositifs. La tâche reste donc importante, mais le chemin parcouru est significatif et les résultats déjà acquis constituent une forte motivation.

### Notes

\* Eau de Paris – Direction des Eaux Souterraines.

(1) Le mode de prélèvement de ces sources n'a pas changé depuis leur origine : ces émergences sont captées par des ouvrages ne comportant pas d'installations de pompage. En conséquence, leur production varie naturellement en fonction du niveau piézométrique de l'aquifère concerné, le prélèvement n'influant donc pas sur l'état quantitatif de ces nappes (craie et calcaires de Champigny).

## **Gestion durable de la ressource en eau : l'utilisation du paiement pour service environnemental au service de la protection des captages**

La mise en évidence de l'interdépendance de certaines activités économiques vis-à-vis des services écologiques fournis par le bon état des milieux aquatiques a conduit à passer d'une gestion individualisée (où l'utilisateur agit en fonction de ses propres objectifs et intérêts) à une gestion collective de la ressource en eau visant à la recherche d'un bénéfice global à travers la mise en œuvre de montages institutionnels concernant le maintien (ou la fourniture) d'un ou de plusieurs services écologiques.

Le recours à des mécanismes de marché, comme le paiement pour services environnementaux (PSE), participe d'un enjeu visant à encourager des choix qui non seulement intègrent la valeur économique des services écologiques (ou le coût de leur perte), mais conduisent aussi à des formes de gouvernance adaptées aux enjeux environnementaux propres à chaque territoire concerné.

Le PSE constitue un instrument financier d'incitation à un changement de comportement ou de pratique de la part de celui ou de ceux qui sont à l'origine de la dégradation environnementale. En France, une première expérience de PSE conduite par la Société des eaux minérales Vittel a permis de mettre en évidence les besoins et risques attachés à la mise en œuvre d'un tel mécanisme.

Par Sarah HERNANDEZ\* et Marc BENOÎT\*\*

### **Introduction**

L'évaluation des écosystèmes mondiaux, dans le cadre du *Millennium ecosystem assessment* (2005), a mis en évidence une forte dépendance des activités humaines à la bonne santé des écosystèmes et de leur diversité biologique. De plus, les écosystèmes fournissent des services dits « écologiques » (1) dont bénéficient directement ou indirectement les individus et les secteurs économiques, sans que l'on puisse réellement comptabiliser leur contribution à la production, à la consommation, aux loisirs ou à la culture. L'absence de valeur reconnue à ces services (ou lorsque c'est le cas, la prise en compte imparfaite de cette valeur) dans les décisions de production, de consommation et d'occupation du territoire entraîne une perte progressive (parfois irréversible) d'un *capital naturel*, une perte qui se transforme, à terme, en coûts supplémentaires que doit supporter la société dans son ensemble (2). Cela se traduit par des coûts de gestion supplémentaires, par l'augmentation des coûts de production, par des investissements croissants en matière de restauration et d'épura-

tion des milieux hydriques (ou, tout simplement, par des investissements dans des substituts ayant les mêmes fonctionnalités que ces services écologiques). L'enjeu est donc d'encourager des choix qui non seulement intègrent la valeur économique des services écologiques (ou le coût de leur perte), mais aussi conduisent à des formes de gouvernance adaptées aux enjeux environnementaux observés dans chaque territoire (HERNANDEZ, 2008).

Les ressources en eau et les milieux aquatiques n'échappent pas à cette analyse. En reconnaissant que certaines activités économiques sont interdépendantes des services écologiques fournis par le bon état des milieux aquatiques, le débat se déplace de la sphère purement environnementaliste vers le domaine de l'économie, où les enjeux de la conservation de la nature peuvent être reliés aux questions d'efficacité économique et de viabilité financière ; le débat permet aussi de passer d'une gestion individualisée (dans laquelle chaque usager agit en fonction de ses propres objectifs et intérêts) à une gestion collective de la ressource en eau où l'objectif est la recherche d'un bénéfice global à travers la mise en



œuvre de montages institutionnels concernant le maintien (ou la fourniture) d'un ou de plusieurs services écologiques. C'est dans cette logique que des mécanismes innovants, dits de marché (voir le tableau 1) se dévelop-

pent pour la gestion de la ressource en eau. Ils sont plus efficaces que les instruments purement réglementaires et complètent souvent le dispositif réglementaire par des approches plus incitatives.

Type d'instrument		Fonction/ principal objectif	Exemples	
Instruments fondés sur le marché s'appuyant sur les marchés existants	Taxes et redevances	Tarification de l'eau	Collecter les ressources financières pour le fonctionnement d'un service d'eau donné	Tarifs de l'eau potable et des eaux usées, tarifs de l'eau d'irrigation
		Taxe environnementale	Internaliser les impacts négatifs sur l'environnement et orienter les comportements, collecter les ressources financières pour le budget central	Taxe sur le déversement de polluants ou sur le captage, taxe sur les entrants polluants (par exemple, taxe sur l'utilisation de pesticides)
		Redevance environnementale	Internaliser les impacts négatifs sur l'environnement et orienter les comportements, collecter les ressources financières destinées à soutenir les pratiques et projets respectueux de l'environnement	Redevance sur le déversement de polluants ou sur le captage, redevance sur les entrants polluants (par exemple, taxe sur l'utilisation de pesticides)
	Subventions	Subventions sur les produits	Accroître l'attractivité des produits « verts » et des facteurs de production qui ont une incidence/ empreinte négative limitée sur l'environnement	Subventions pour les produits issus de l'agriculture biologique
		Subventions sur les pratiques	Promouvoir la mise en œuvre de pratiques et de processus de production permettant de limiter l'impact négatif sur les ressources en eau ou engendrer des externalités environnementales positives	Subventions pour les mesures agro-environnementales dans le secteur de l'agriculture
	Instruments fondés sur le marché créant de nouveaux marchés	Marché pour les biens environnementaux	Permis de polluer négociables	Garantir une réduction de la pollution par une allocation optimale de la pollution entre les secteurs
Permis de captage négociables			Garantir une allocation optimale des ressources en eau entre les secteurs (y compris l'environnement naturel)	Marchés de l'eau informels des programmes d'irrigation, transferts d'eau permanents/ temporaires de l'agriculture vers les zones urbaines/ permis de droits de prélèvement
Mécanismes de compensation			Elaborer des mécanismes en vertu desquels les dégradations environnementales induisent une contrepartie financière qui servira à financer des actions alternatives visant à compenser les dégradations	Compensation des dégradations écologiques dans l'écosystème aquatique
Autres instruments de marché	Accords volontaires (paiement pour service environnemental)	Dispositifs contractuels dans lesquels le maintien ou la fourniture du service écologique est au cœur d'une transaction monétaire volontaire, effectuée entre le(s) bénéficiaire(s) et le(s) fournisseur(s) du service écologique	Accords entre compagnies des eaux et agriculteurs afin de promouvoir les bonnes pratiques agricoles dans le domaine de l'eau potable dans les zones de protection, accords entre municipalités et agriculteurs pour faire évoluer les pratiques dans les espaces de mobilité des cours d'eau	

Source : STROSSER (P) et al (2011)

**Tableau 1** : Instruments économiques et basés sur le marché pour la gestion de la ressource en eau et des milieux aquatiques

C'est notamment le cas des *paiements pour services environnementaux (PSE)*, des dispositifs contractuels dans lesquels le maintien ou la fourniture de services écologiques est au cœur d'une transaction monétaire volontaire entre le(s) bénéficiaire(s) et le(s) fournisseur(s) d'un ou de plusieurs services écologiques. Les services écologiques peuvent être multiples et dépendent de l'objectif environnemental. Les services écologiques visés par ce mécanisme sont liés à la capacité d'épuration des milieux, à la production d'eau potable, à la protection des nappes souterraines et des zones de captages, soit en préservant la qualité des milieux aquatiques, soit en restaurant le milieu, soit encore en corrigeant les sources de dégradation de la qualité des milieux (par les pesticides, par exemple). Mais quelles sont les modalités de la mise en œuvre d'un paiement pour service environnemental (PSE) appliqué au domaine de l'eau ? Nous verrons d'abord comment sont constitués les PSE en mettant l'accent sur la logique économique et institutionnelle de leur mise en œuvre. Ensuite, nous passerons en revue le premier exemple de ce type, en France, en détaillant le cas de la Société des Eaux minérales de Vittel. Nous finirons par quelques conclusions et éléments de débat.

### **Les paiements pour services environnementaux : comment fonctionnent-ils ?**

La plupart des biens et services environnementaux sont considérés comme des biens publics. Le problème économique auquel ces biens et services sont confrontés est lié à l'absence d'un indicateur monétaire qui rende compte de l'épuisement ou de la dégradation du service écologique. Les usages multiples des milieux aquatiques et les pratiques affectant le milieu aquatique (3) créent des externalités (des effets négatifs) qui se transforment en coûts supplémentaires que les usagers à l'origine de la dégradation ignorent. Par exemple, la capacité d'épuration du milieu peut se voir affectée par l'augmentation de pollutions diffuses du fait d'effluents agricoles ou industriels affectant la production d'eau potable. Le coût de la dégradation est en partie assumé par d'autres acteurs économiques (dépenses supplémentaires d'investissement dans la potabilisation), mais une partie de ce coût reste quand même à la charge de la société dans son ensemble. Rappelons que du fait de la nature de bien public d'un service environnemental, le coût individuel de sa préservation se traduit par un bénéfice global pour l'ensemble de la société (bénéfice pour la pêche, les loisirs et les autres usages). Or, dans cette configuration, une fois que le service est fourni, c'est l'ensemble des usagers qui en bénéficie sans être incité à participer au coût de sa préservation. En retour, cela se traduit par une faible incitation à préserver le service environnemental, du fait d'un coût individuel de cette préservation paraissant supérieur au bénéfice perçu. En d'autres termes, tant qu'il n'existe pas de mécanisme qui permette de partager le coût de l'effort en faveur d'un bénéfice mutuel entre les acteurs concernés par le service environnemental, il y a peu de chances

que sa préservation puisse être assurée. Par conséquent, il faut à la fois identifier la nature de l'externalité (et donc le type de service environnemental concerné), la valeur économique du service environnemental (ou le coût découlant de sa dégradation) et la modalité de mise en œuvre d'un cadre institutionnel permettant de coordonner les actions des uns et des autres. Cette coordination est assurée au moyen d'un contrat qui établit une transaction monétaire *volontaire* effectuée entre le(s) bénéficiaire(s) et le(s) fournisseur(s) d'un ou de plusieurs services écologiques. De manière générale, les caractéristiques de ce type d'arrangement contractuel sont la nature volontaire de l'adhésion au contrat, un ou des services écologiques clairement identifiés, l'achat de service(s) écologique(s) par un ou plusieurs usagers à un ou plusieurs « fournisseurs », l'attachement du paiement à une obligation de résultat en matière de production du service environnemental (ENGEL et al, 2008). Le paiement peut aussi spécifier les usages des sols compatibles avec la préservation du service environnemental.

### **Rémunération du service écologique/environnemental, ou rémunération des pratiques compatibles avec l'objectif environnemental ?**

La *transaction monétaire* volontaire est au cœur du dispositif des PSE. Or, souvent, dans ce dispositif, il ne s'agit pas de payer le service écologique en tant que tel, mais de rémunérer un changement de comportement ou de pratique de la part de celui ou de ceux qui sont à l'origine de la dégradation environnementale. Dans la plupart des PSE existant tant dans les pays en développement que dans les pays développés, les objectifs poursuivis par de tels mécanismes sont multiples. La protection des zones de captages ou des bassins versants, la préservation de la qualité de l'eau, la protection des aquifères, la protection de nappes souterraines, le contrôle de la salinité des eaux souterraines sont quelques-uns des objectifs de ces PSE concernant le domaine de l'eau. Le paiement est accordé à des propriétaires de terrains ou à des exploitants agricoles qui s'engagent soit à avoir des pratiques agricoles moins intensives en intrants chimiques, soit à introduire des changements dans l'utilisation des sols, soit à mettre en jachère des terres cultivées, soit à conserver des zones d'importance biologique sur des terres privées. Le paiement est conditionné à un cahier des charges spécifique et le maintien du paiement est lié au respect d'exigences mesurées par des indicateurs précis (WUNDER et al, 2008). Cette nuance dans la manière d'apprécier le système de rémunération est importante : le PSE ne prétend pas attribuer un prix aux services écologiques, mais bien rétablir la valeur de leur contribution réelle. Il ne cherche pas non plus à établir des droits de propriété (4) aux détenteurs ou aux fournisseurs du service écologique, mais il cherche, plutôt, à établir des règles « contractuelles » d'usage permettant une meilleure gestion environnementale en tant qu'objectif commun.

### Des partenariats multiples et de nature différente, selon l'objectif environnemental et le contexte institutionnel

Les mécanismes de PSE permettent différents types de configurations dans les arrangements institutionnels ou contractuels. La figure 1 résume l'ensemble des possibilités de cas de PSE observées dans les pays en développement et dans les pays développés (WUNDER et al, 2008). Les financeurs (acheteurs) de ce type de mécanisme sont généralement les usagers d'un service écologique dont ils souhaitent assurer la pérennité. Un cas particulier doit être relevé, celui des financements générés par les autorités publiques au titre d'un objectif de politique environnementale, qui sont pour la plupart considérés davantage comme des subventions (ou des compensations) pour l'effort (coût) consenti que comme des mécanismes de marché de type PSE. Cependant, la frontière est ténue, entre ces deux systèmes d'incitation, comme le montre l'examen de l'inventaire des PSE existant dans le monde. Une analyse des montages institutionnels (y compris du véhicule du paiement, de l'organisation et de la pérennisation des flux financiers), des échelles spatiales cohérentes d'application du contrat et de composition de l'offre et de la demande des services environnementaux permettrait de cerner ces expériences qui relèvent tant d'un PSE que d'une subvention directe.

Les financeurs publics peuvent agir comme des intermédiaires des usagers finals (usagers d'eau potable, au nom d'une collectivité rurale ou d'une collectivité urbaine...) (ENGEL et al, 2008) sans être pour autant les usagers directs du service environnemental. Dans certains cas, la participation de l'Etat a été nécessaire pour réduire les coûts associés aux besoins d'information, de négociation, de suivi et d'évaluation des arrangements institutionnels entre les parties. Son intervention garantit la sécurité juridique (y compris en cas de non-conformité, au moyen d'un système de pénalités) et assure la pérennité du montage financier. Les cas du Costa Rica ou du Mexique sont les plus illustratifs d'une politique d'Etat dans la mise en œuvre de ce type de montage. Dans le cas du PSE du Costa Rica, l'objectif était d'assurer la préservation des forêts protégeant la ressource en eau et de reconstituer le couvert forestier sur des espaces géographiques préalablement identifiés (pour une superficie totale de 270 000 hectares). Le paiement était accordé aux propriétaires privés et à certaines communautés locales. Un fonds (le FONAFIFO) a été créé et alimenté par un certain pourcentage de la taxe sur les produits pétroliers. Le Mexique soutient, quant à lui, un financement pour la préservation de 600 000 hectares de forêts en vue de protéger la biodiversité et l'eau. Le financement est assuré en partie par une taxe payée par les usagers de l'eau. D'autres PSE ont été mis en place au niveau d'une municipalité. C'est le cas

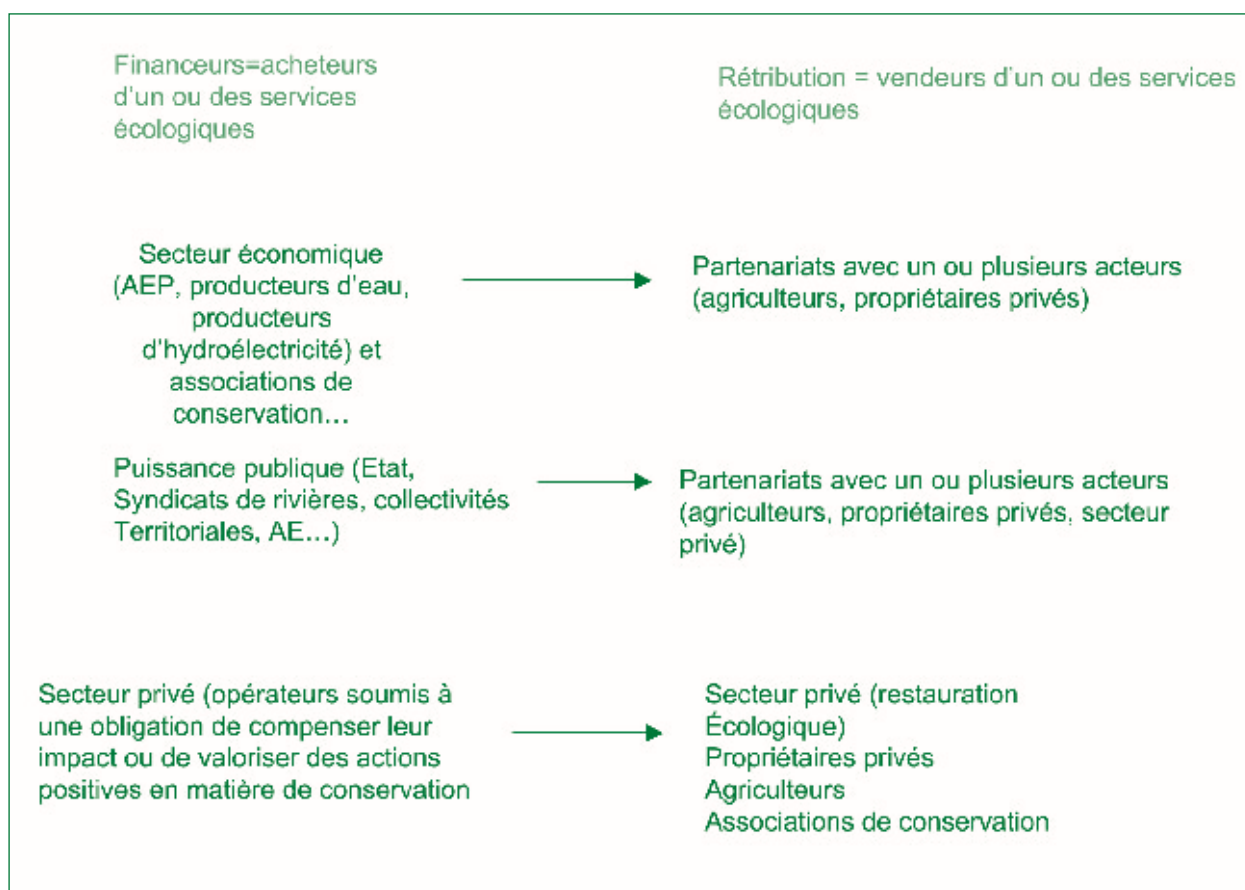


Figure 1 : Parties prenantes dans un PSE

notamment de la municipalité de Villa de Leyva (Département de Boyaca, en Colombie), qui souhaitait assurer la protection de 47 ha d'un micro-bassin affecté par l'élevage, ce micro-bassin alimentant en eau potable plus de 2 000 habitants. Le financement est assuré par une contribution volontaire (*via* leur facture d'eau) (5) acquittée par quatorze agriculteurs établis sur ce micro-bassin. En France, les montages de PSE sont rares, mais quelques initiatives ont été inventoriées (MONTGINOUL *et al*, 2008) (6), qui peuvent être perçues comme des PSE, du fait de la participation de multiples entités. C'est le cas de certains contrats ruraux et des financements ciblés par les agences de l'eau (AE). C'est notamment le cas de l'agence de Seine-Normandie pour la protection des zones de captages (plaine du Saulce) et la promotion de l'agriculture biologique (en Île-de-France). Le Syndicat intercommunal des Pyrénées Atlantiques a proposé une indemnisation financière aux propriétaires en échange de la cession en sa faveur de terres. Pour assurer la zone d'alimentation en eau potable de la ville de Narbonne, des contrats ont été établis avec des viticulteurs, qui se sont engagés à éviter l'utilisation des triazines, à titre de contrepartie le surcoût lié au changement d'herbicide leur est remboursé (exemples cités par MONTGINOUL *et al*, 2008).

L'implication du secteur privé dans la mise en place d'un PSE est assez significative, comme le montre quelques exemples emblématiques de distributeurs d'eau potable tels que ceux de New York, Munich et Vittel (nous développerons le cas de Vittel plus en détail dans la section suivante).

Prenons, à titre d'illustration, le cas de New York.

L'organisme qui gère les eaux de la ville de New York a privilégié une option préventive pour assurer la préservation de l'un des bassins versants, celui de Catskill-Delaware, qui fournit 90 % de l'eau potable aux neuf millions d'habitants de la ville de New York et de ses alentours. Dès la fin de 1980, les autorités publiques prévoyaient des investissements lourds en matière de traitement de l'eau en raison d'un risque croissant de pollution diffuse lié à une agriculture de plus en plus intensive ainsi qu'au développement urbanistique sur les zones périurbaines. Ce coût était estimé entre 4 et 6 milliards de dollars (auxquels s'ajoutaient les 250 millions de dollars des coûts de gestion (coûts opérationnels et de maintenance)), ce qui aurait impliqué une augmentation significative du tarif de l'eau estimée (à l'époque) à 14 % d'augmentation par an sur dix ans. Investir dans un programme de protection des zones humides permettant aux écosystèmes de remplir leur rôle d'épurateur naturel était apparu comme la réponse la plus adaptée sur le plan coût/efficacité, en comparaison des investissements lourds nécessités par la création de stations d'épuration. De plus, pour réduire l'impact des pratiques agricoles, un programme visant à financer les coûts de contrôle des pollutions diffuses du fait des agriculteurs a été établi (le *Whole farm watershed agreement*), consistant à élaborer, au cas par cas, pour chaque exploitant, les mesures techniques nécessaires pour lui permettre de contrôler la pollution sur sa parcelle. Le système de paiement aux agriculteurs était

assuré par une instance (le *Watershed Agricultural Council*) instituée par les agriculteurs eux-mêmes. Ce programme a été signé en 1991 par la quasi-totalité (93 %) des agriculteurs présents sur la zone concernée. Quant à la facture de l'eau des habitants de la ville de New York, elle n'a pas subi d'augmentation durant les deux premières années du programme tandis que les revalorisations ultérieures ont suivi le rythme de l'inflation jusqu'en 2002-2003 (APPELTON, 2002).

### **Le cas de la protection négociée de l'impluvium de Vittel**

*Un exemple réussi de prise en charge de trois niveaux d'organisation emboîtés (la parcelle culturelle, le bassin hydrogéologique et l'exploitation agricole)*

En France, la première initiative reconnue de PSE a été lancée par la Société des Eaux minérales de Vittel, dans le cadre du projet de recherche pluridisciplinaire « Agriculture, Environnement, Vittel » animé par l'INRA (1987-2004) (DEFFONTAINES *et al*, 1993). À partir de cette étude de cas, il est possible de démontrer la pertinence d'alliances stratégiques entre différents acteurs économiques. Le cas de Vittel réunit les agriculteurs et un industriel. Leur association contractuelle conduit à un échange d'externalités positives (conservation de services écologiques). Les agriculteurs s'engagent à changer leurs pratiques et systèmes de production et l'industriel compense financièrement l'effort consenti par les agriculteurs pour changer leurs pratiques agronomiques, favorisant ainsi la conservation de l'eau de source, base de l'activité de l'industriel. En l'absence de toute transaction (ou de tout paiement), l'industriel aurait vu ses coûts de gestion augmenter et aurait risqué de perdre le label de qualité « Eau minérale naturelle », qui est le pilier de son argumentaire de vente. De leur côté, les agriculteurs auraient eu des difficultés à procéder à des changements dans leurs pratiques agronomiques du fait du coût d'opportunité que cela aurait généré s'ils n'avaient pas été soutenus financièrement par l'industriel. Au cours des sept premières années, Vittel a investi 24,25 millions d'euros, soit l'équivalent de 980 euros par ha/an. Cet investissement a servi à financer les compensations financières versées aux agriculteurs (coût du changement technologique, paiement de leurs dettes résultant de leurs acquisitions foncières éventuelles, rémunération contractuelle de longue durée) et l'acquisition foncière, par la Société des Eaux minérales de Vittel, lorsque cela a été possible (PERROT-MAÎTRE, 2006). Cet investissement garantit la pérennité du label de Vittel sur le marché de l'eau minérale de source, actuellement reconnu dans 70 pays (PERROT-MAÎTRE, 2006).

Dix années ont été nécessaires à Vittel pour consolider son programme de PSE, qui lui a permis de protéger son aquifère atteignant une superficie de 6 000 hectares. L'enjeu principal de ce montage contractuel réussi a été la prise

en charge des trois niveaux de fonctionnement qu'il est nécessaire de relier pour protéger une ressource en eau : la parcelle culturale (cellule de base de production de l'eau), le bassin (où s'élabore la ressource en eau) et, enfin, l'exploitation agricole (qui gère directement la qualité des eaux au travers des choix techniques retenus sur l'ensemble des parcelles de l'exploitation).

La réorganisation des systèmes de culture à ces trois niveaux d'organisation est donc au cœur de la résolution du problème (BENOÎT, PAPY, 1997).

#### *Au niveau de la parcelle*

La nature des terrains, compris au sens large (sol, sous-sol, relief) joue un rôle déterminant dans les risques de lixiviation et de ruissellement. C'est l'ensemble « terrain+systèmes de culture » qui détermine, dans un contexte climatique local donné, la contribution de l'agriculture aux pollutions diffuses (essentiellement par des nitrates, des phosphates ou des produits phytosanitaires) (SEBILLOTTE, 1982 ; DORIOZ, 2007 ; REAL, GRIL, 2001).

#### *Au niveau du bassin versant*

La prise en charge de l'enjeu relatif à la préservation de la ressource en eau a mis en exergue un nouvel objet (un nouveau niveau d'organisation) : le bassin (délimité par l'hydrogéologie, au sens de la LEMA) (7). La connaissance du système hydrodynamique est indispensable pour : a) évaluer les modalités et les temps de transfert des éléments vers la ressource en eau et donc les délais de réponse pour restaurer une situation dégradée, b) situer la vulnérabilité de la ressource par rapport au climat et à sa variabilité, sachant que certains aquifères répondent plus lentement aux accidents, alors que d'autres sont très exposés et, enfin, c) négocier en toute connaissance de cause les objectifs relatifs à la qualité de la ressource (délai, teneur moyenne à rechercher assortie d'une certaine marge de tolérance en prévision d'années climatiques défavorables) et interpréter ensuite les résultats lors de l'étude des plans d'actions (les contrôles portant simultanément sur la qualité et le débit de la ressource en eau). Les incertitudes pesant sur le fonctionnement hydrogéolo-

**Ah! Ah!**  
**l'Acide urique**  
**la Goutte,**  
**la Gravelle!**  
*pincés!*  
*enfoncés!!*  
*noyés!!!*

**VITTEL** La Grande Source  
 doit être à tous les repas l'Eau de  
 Régime des Arthritiques.

© Collection YLI/SIPA

« En l'absence d'action, l'industriel aurait vu ses coûts de gestion augmenter et aurait risqué de perdre le label de qualité « Eau minérale naturelle », qui est le pilier de son argumentaire de vente. », L'eau de Vittel. Publicité parue dans le journal L'illustration, début du XX<sup>e</sup> siècle, France.

gique du bassin entraîneront des aléas et des doutes dans le comportement des divers acteurs, et donc dans la mise en œuvre concrète des PSE.

C'est ainsi que l'Organisation Territoriale des Systèmes de Culture du Bassin (qui met en œuvre le choix des couverts végétaux et leurs modes de conduite dans un territoire donné) joue un rôle majeur dans l'élaboration de la qualité des eaux (GAURY, 1992 ; BENOÎT et al, 1995 ; FABRE, KOCKMANN, 1996 ; MIGNOLET et al, 1997 ; MIGNOLET et al, 1999 ; KOCKMANN, 2007). Cette relation est d'autant plus fondée que nous sommes aujourd'hui en mesure de hiérarchiser les divers systèmes de culture, des plus agressifs aux plus respectueux des ressources en eau (MARY et al, 1996 ; BENOÎT et al, 1997 ; MIGNOLET et al, 1997 ; MIGNOLET et al, 1999 ; MARTIN et al, 1998), en particulier en mettant l'accent sur le rôle protecteur des prairies permanentes, sur lesquelles la fenaison et la pâture sont deux conduites culturelles hiérarchisables (BENOÎT, SIMON, 2004).

#### Au niveau de l'organisation de l'exploitation agricole

L'organisation des exploitations agricoles est fortement impactée par les enjeux environnementaux. En effet, dans le fonctionnement habituel des exploitations, les organisations temporelles et spatiales des couverts végétaux sont si intimement liées entre elles dans le processus décisionnel de l'agriculteur que le vocabulaire courant utilise parfois des expressions telles qu'assolement *triennal*, ou quartier des *saisons*. Élargie à l'ensemble des productions végétales, y compris aux cultures pérennes, la notion d'assolement (en tant que répartition spatiale des cultures) a du sens non seulement par rapport au fonctionnement de l'exploitation, mais aussi par rapport à l'interaction entre les activités agricoles et les autres activités du territoire. Les systèmes de culture et leurs localisations sur l'exploitation sont donc le résultat intégratif d'un ensemble articulé de règles de décisions mobilisées par l'agriculteur, et ils seront à ce titre les deux objets principaux des contractualisations en vue d'un PSE (BENOÎT, 1985 ; AUBRY et al, 1998 ; LE BER, BENOÎT, 1998 ; SOULARD et al, 2002). Or, pour chaque exploitation, les choix des systèmes de culture et de leurs localisations sont plus ou moins fortement remis en cause par les enjeux environnementaux que présente le bassin (SOULARD et al, 2006). Les conséquences en sont d'autant plus lourdes que la fraction de la surface localisée à l'intérieur du bassin (par rapport à la surface agricole utile de l'exploitation) est importante. Dans le collectif d'agriculteurs concernés par un même bassin, les taux de concernement (BENOÎT et al, 1997), généralement assez hétérogènes entre les exploitations, sont de ce fait des éléments importants à prendre en compte dans les actions à mettre en œuvre.

#### Les étapes d'un « chemin critique »

Au-delà de l'identification des services écologiques d'intérêt mutuel entre les acteurs, le cas de Vittel permet d'illustrer les besoins et les risques en matière d'élaboration d'un

mécanisme PES. L'analyse en termes de réduction des pollutions diffuses des pratiques agronomiques et leur lien requiert de suivre trois « chemins critiques » qui semblent structurants :

- ✓ Passer du diagnostic au pilotage à long terme d'un système agraire *via* trois étapes intermédiaires : la formulation de propositions adaptées au site diagnostiqué (VERBURG et al, 1999), l'évaluation des changements induits (effets sur les ressources en eau et sur les systèmes de production, conséquences inattendues sur d'autres paramètres) (HEYDEL et al, 1997 ; NOVACK et al, 2006) et, enfin, l'évaluation de l'autonomie de pilotage du territoire (HUSSON, BENOÎT, 2004) ;
- ✓ Intégrer cette planification agronomique dans une maîtrise à long terme de l'usage des sols (DEFFONTAINES et al, 1993) ;
- ✓ Instrumenter les bassins afin de pouvoir mesurer, en continu, les améliorations *in situ* des ressources en eau liées aux changements de fonctionnement du système agraire concerné (BENOÎT et al, 1995).

#### Conclusion

Plus qu'un échange monétaire, un Paiement pour Service Environnemental (PSE) est une construction institutionnelle à l'échelle idoine :

- ✓ La notion de services écologiques rendus par les écosystèmes, qui trouve sa traduction dans les « paiements pour services environnementaux », largement diffusée par les travaux de l'évaluation mondiale du Millénaire (PNUD, 2005), apporte progressivement de nouvelles perspectives de gestion des milieux naturels en reconnaissant leur contribution à la production et au bien-être social. Les espaces agricoles et, dans des mesures variables, les systèmes agraires fournissent un certain nombre de ces services écologiques. Ils sont aussi les bénéficiaires de certains de ces services, et il convient de considérer les espaces ruraux au sein de la mosaïque des paysages. Les liens entre les évolutions des ressources en eau et les dynamiques des espaces ruraux ne sont plus à démontrer. Mais le gain apporté par ces services écologiques permet d'étendre les possibilités de leur gestion vers les acteurs privés (les entreprises, les agriculteurs et les collectivités territoriales), qui sont mutuellement dépendants des bénéfices qu'ils tirent de la conservation des services écologiques, et donc de celle des milieux naturels qui les apportent. Cela donne lieu à des arrangements contractuels volontaires ou institutionnels conduisant à une gestion décentralisée des milieux naturels, en lien avec les dynamiques des territoires considérés.
- ✓ Les montages institutionnels qui encadrent le système de paiement de ces services nécessitent des mesures complémentaires liées au suivi de la conformité du contrat et de l'impact sur les milieux aquatiques, ainsi que des sanctions et des pénalités en cas de non respect des engagements pris. Une attention particulière est apportée aux indicateurs utilisés pour mesurer la per-

formance environnementale du mécanisme PSE. Des mesures d'accompagnement technique sont tout aussi nécessaires.

- ✓ En France, la première initiative reconnue de PSE a été lancée par la Société des Eaux minérales de Vittel dans le cadre du projet de recherche pluridisciplinaire « Agriculture, Environnement, Vittel » animé par l'INRA au cours des années 1987-2004. A partir de cette étude de cas, il est possible de démontrer la pertinence d'alliances stratégiques entre différents acteurs économiques. Le cas de Vittel réunit les agriculteurs dont l'exploitation est située sur la zone concernée et un industriel de l'eau minérale. Leur association contractuelle conduit à un échange d'externalités positives (conservation de services écologiques). Les agriculteurs s'engagent à modifier leurs pratiques et leurs systèmes de production. En contrepartie, l'industriel compense financièrement l'effort consenti par ces agriculteurs pour changer leurs pratiques agronomiques afin de mieux assurer la conservation de la qualité de l'eau de source, matière première de l'industrie concernée. En absence de toute transaction (et donc en l'absence de tout versement de compensation financière), l'industriel aurait vu ses coûts de gestion augmenter et il aurait risqué de perdre le label de qualité « Eau minérale naturelle », qui est le pilier de son argumentaire de vente. Les agriculteurs auraient eu, quant à eux, des difficultés à procéder à des changements dans leurs pratiques agronomiques du fait du coût d'opportunité que cela aurait généré s'ils n'avaient pas été financièrement soutenus par l'industriel.
- ✓ La reconnaissance de ces services environnementaux, dans le cas de la protection de ressources en eau potable, peut prendre trois formes différentes :
  - L'identification et le paiement de compensations pour servitude (celle-ci étant, dans ce cas, la production à long terme de ressources en eau satisfaisant aux critères de qualité des eaux potables),
  - La signature de baux emphytéotiques, avec des conditions spécifiques assurant aux agriculteurs, sur la longue durée, un allègement du coût d'accès au foncier en compensation de la mise en œuvre de systèmes de culture protégeant les ressources en eau,
  - La signature de contrats à long terme (sur le principe retenu à Vittel) entre les collectivités territoriales en charge de l'alimentation en eau potable de leurs concitoyens et les acteurs mobilisant du foncier sur le territoire des aires d'alimentation du captage.
- ✓ Enfin, à terme, le montage de tels PSE nécessite des compétences nouvelles au travers d'un nouveau métier, celui des « gestionnaires de bassins d'alimentation en eau ». Ces gestionnaires seraient appelés à mobiliser des compétences en hydrologie, en agronomie, en sciences de gestion et en droit. De telles panoplies de compétences sont d'ores et déjà élaborées à l'étranger, comme le montre le succès des formations de *catchment managers*, que M. Bob Harris a mises en place en 1996 à l'Université de Sheffield.

## Notes

\* ONEMA, DAST, Vincennes.

\*\* INRA, SAD, UR Aster, 88500 Mirecourt.

(1) Suivant les références de l'Evaluation des Ecosystèmes pour le Millénaire, les biens et les services éco-systémiques liés à l'eau et aux milieux aquatiques sont les services d'approvisionnement (production d'eau potable pour la consommation des ménages, des industriels et des agriculteurs, production alimentaire, production d'électricité et transport fluvial, tourisme et loisirs), les services culturels (non-usage : usages religieux et culturel, valeur d'existence et de legs), les services de régulation (capacité de filtration, épuration, contrôle de l'érosion et de la sédimentation, régulation hydrologique) et les services de support (cycle des nutriments, production primaire et biomasse, résilience, réseaux trophiques et habitat/niche).

(2) Ces coûts supplémentaires liés à la dégradation (voire à la perte) de services écologiques (coûts de gestion supplémentaires) sont supportés soit par l'acteur à l'origine de la dégradation, soit par le régulateur ou la victime. Tout dépend de celui sur lequel repose le droit d'usage des services environnementaux en question (MONTGINOUL *et al.*, 2009).

(3) Au-delà d'instaurer la valeur économique du service écologique, il s'agit aussi de tenir compte des autres facteurs identifiés comme des failles de marché (comme le défaut d'information ou des droits de propriété imparfaits) (ENGEL *et al.*, 2008).

(4) Certaines critiques avancent même l'argument d'une « forme de privatisation de la nature ».

(5) La municipalité de Villa de Leyva (Département de Boyaca, en Colombie) a encouragé les producteurs d'eau potable à contractualiser avec les agriculteurs et elle a facilité une négociation avec ces derniers qui a abouti à leur contribution volontaire à la préservation de l'environnement *via* leur facture d'eau (Projet GEF S, HERNANDEZ *et al.*, 2001).

(6) Ces expériences, citées par Montginoul *et al.* (2008) ont été étudiées dans le cadre du projet de recherche EVEC (Eau des villes et eau des champs).

(7) Loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA), 2006

## Bibliographie

APPLETON (A.F.), "How New York City Used an Ecosystem Services Strategy Carried out Through an Urban-Rural Partnership to Preserve the Pristine Quality of Its Drinking Water and Save Billions of Dollars and What Lessons It Teaches about Using Ecosystem Services", *The Katoomba Conference*, Tokyo, Novembre 2002.

AUBRY (C.), PAPY (F.) & CAPILLON (A.), *Modelling decision-making processes for annual crop management*, *Agricultural Systems* 56, pp. 45-65, 1998.

BENOÎT (M.), *La gestion territoriale des activités agricoles. L'exploitation et le village : deux échelles d'analyse en région d'élevage*, Thèse de Docteur-Ingénieur INA-PG, Sciences Agronomiques, 152 p. + annexes, 1985.

BENOÎT (M.), SAINTOT (D.) & GAURY (F.), « Mesures en parcelles d'agriculteurs des pertes en nitrates. Variabilité sous divers systèmes de culture et modélisation de la qualité de l'eau d'un bassin d'alimentation », *C.R. Acad. Agric.*, 81(4), pp. 175-188, 1995.

BENOÎT (M.), DEFFONTAINES (J. P.), GRAS (F.), BIENAIMÉ (E.), & RIELA-COSSERAT (R.), « Agriculture et qualité de l'eau. Une approche

interdisciplinaire de la pollution par les nitrates d'un bassin d'alimentation », *Cahiers Agriculture* 199, 6, pp. 97-105, 1997.

BENOÎT (M.) & PAPY (F.), « Pratiques agricoles et qualité de l'eau sur un territoire alimentant un captage », in *L'eau dans l'agro-écosystème*, RIOU (C.), BONHOMME (R.), CHASSIN (P.), NEVEU (A.) & PAPY (F.) (eds), INRA Editions, pp. 323-338, 1997.

BENOÎT (M.) & SIMON (J.C.), *Grassland and water resources : recent findings and challenges in Europe*, in LÜSCHER (A.), JEANGROS (B.), KESSLER (W.), HUGUENIN (O.), LOBSIGER (M.), MILLAR (N.) & SUTER (D.), *Land use systems in grassland dominated regions*, Grassland Science in Europe, vol. 9, 20, General meeting of the European Grassland Federation, Luzern (Suisse), 2004/06/21-24, pp. 117-128, 2004.

DEFFONTAINES (J.-P.), BENOÎT (M.), BROSSIER (J.), CHIA (E.), GRAS (F.) & ROUX (M.) (Ed.), *Agriculture et qualité des eaux ; diagnostic et propositions pour un périmètre de protection*, INRA-SAD, 334 p., 1993.

DORIOZ (J.M.), « Effets des dispositifs enherbés sur les transferts diffus de phosphore dans les bassins versants agricoles », in *Etude et Gestion des Sols*, vol. 14, n°4, AFES, pp. 249-267, 2007.

ENGEL (S.), PAGIOLA (S.) & WUNDERC (S.), "Designing payments for environmental services in theory and practice: An overview of the issues", *Ecological Economics* (65), pp. 663-674, 2008.

FABRE (B.) & KOCKMANN (F.), *Evaluation des conséquences économiques d'un changement de système de culture*, in Expérimenter sur les conduites de cultures : un nouveau savoir-faire au service d'une agriculture en mutation, Journée technique du 10 janvier 1996, INAPG, pp. 115-126, 1996.

GAURY (F.), *Systèmes de culture et teneurs en nitrates des eaux souterraines. Dynamique passée et actuelle en région de polyculture-élevage sur le périmètre d'un gîte hydrominéral*, Thèse de Doctorat de l'ENSA de Rennes, 229 p. + annexes, 1992.

HERNANDEZ (S.), *Le marché au service de la conservation*, UNESCO – Note technique 3-2008.

HERNANDEZ (S.), CARDENAS (J.C.), RINCÓN (M.), HERNÁNDEZ (C.), MIRA (J.C.), RUDAS (G.), PIMIENTO (S.) & GARCIA (F.), *Incentivos a la Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad. Instituto Alexander von Humboldt, DNP, WWF, RRSC, UAEPNN*, 2001.

HEYDEL (L.), BENOÎT (M.) & SCHIAVON (M.), « Estimation des apports de produits phytosanitaires à l'échelle de bassins d'alimentation », *Agronomie* (1997) 17, pp. 25-33, 1997.

HUSSON (J.-P.) & BENOÎT (M.), « Les risques en systèmes de grandes cultures », in *La géographie des risques dans le monde* (G. Wackermann, ed.), dossier n°4, pp. 287-302, 2004.

KOCKMANN (F.), « L'agriculture interrogée par le développement durable : une expérience en Saône-et-Loire », in *Courrier de l'environnement de l'INRA* n°54, septembre 2007, pp. 65-79.

LE BER (F.) & BENOÎT (M.), "Modelling the spatial organisation of land use in a farming territory. Example of a village in the « Plateau Lorrain »", *Agronomie*, 18, pp.103-115, 1998.

MARTIN (Ph.), PAPY (F.), SOUCHERE (V.) & CAPILLON (A.), « Maîtrise du ruissellement et modélisation des pratiques de production », *Cahiers Agriculture*, 7, pp. 111-119, 1998.

MARY (B.), BEAUDOIN (N.) & BENOÎT (M.), *Prévention de la pollution nitrique à l'échelle du bassin d'alimentation en eau*, in LEMAIRE (G.)

& NICOLARDOT (B.) (eds), *Maîtrise de l'azote dans les agrosystèmes*, Reims, 19-20 octobre 1996, *Les colloques* n°83, pp. 289-312. INRA, Paris, 1996.

MIGNOLET (C.), BENOÎT (M.) & SAINTÔT (D.), *Systèmes d'élevage et risque de pollution azotée. Construction d'un indicateur de risque et application dans la plaine des Vosges*, INRA Productions animales, 10 (4), pp. 275-285, 1997.

MIGNOLET (C.), THENARD (V.), BENOÎT (M.), ANFRIE (M.N.), FOISSY (D.), GROSSE (M.) & TROMMENSCHLAGER (J.M.), "Livestock farming systems and sustainable drinking water production: proposition of risk indicators at different organisational levels", *Livestock Production Science*, 61, pp. 307-313, 1999.

MONTGINOUL (M.) & LENOUEVEL (V.), *Gérer les prélèvements individuels d'eau souterraine : Quels instruments envisageables ?*, Rapport technique, Convention ONEMA-CEMAGREF, 2008.

NOVAK (S.), VILLARD (A.), KOCKMANN (F.) & BANDON (O.), *Elaboration d'un outil d'aide à la décision pour limiter les pertes en nitrates – L'exemple des principaux sols et systèmes de cultures du Val de Saône*, Ingénierie, 45, pp. 29-47, 2006.

PERROT-MAÎTRE (D.), *The Vittel payments for ecosystem services: a "perfect" PES case?*, International Institute for Environment and Development, London, UK, 2006.

REAL (B.) & GRIL (J.J.), « Diagnostic CORPEN : Des solutions adaptées aux différents types de pollution diffuse », in *Perspectives Agricoles* n°268, mai 2001, pp. 24-47, 2001.

SEBILLOTTE (M.), « Les systèmes de culture. Réflexions sur l'intérêt de cette notion à partir de l'expérience en région de grandes cultures », *Séminaire du département d'Agronomie*, INRA, 16-18 mars, pp. 63-80, 1982.

SEBILLOTTE (M.), LECLERC (L.A.), HOFACH (P.) & SEBILLOTTE (C.), *Prospective Eau et Milieu aquatique*, Cemagref-INRA, INRA Ed., 211 p., 2003.

SOULARD (C.), MORLON (P.) & CHEVIGNARD (N.), « Le schéma d'organisation territoriale de l'exploitation agricole. Un outil dans l'étude des relations agriculture-environnement », Communication aux journées olivier de Serres. *Entretiens du Pradel : Agronomes et Territoires*, 12 et 13 septembre 2002.

SOULARD (C.T.), KOCKMANN (F.) & DUFOUX (M.), *Construction d'un projet territorial agriculture et environnement en prairies humides du Val de Saône*, in MÉROT (P.), Ed. « *Qualité de l'eau en milieu rural. Savoirs et pratiques dans les bassins versants* », Editions INRA, pp. 317-322, 2006.

STROSSER (P.), MATTHEIB (V.), DEFRANCE (P.) & HERNANDEZ (S.), *Quel rôle pour les instruments économiques dans la gestion de la ressource en eau en Europe ?*, Enjeux politiques et questions de recherche, Les rencontres de l'ONEMA, 2011.

VERBURG (P.H.), de KONING (G.H.J.), KOK (K.), VELDKAMP (A.) & BOUMA (J.), "A spatial explicit allocation procedure for modelling the pattern of land use change based upon actual land use", *Ecological Modelling* 116(1), pp. 45-61, 1999.

WUNDER (S.), ENGEL (S.) & PAGIOLA (S.), "Taking stock: A comparative analysis of payments for environmental services programs in developed and developing countries", *Ecological Economics* (65), pp. 834-852, 2008.



## L'utilisation de l'eau de pluie à l'intérieur des bâtiments. Les enjeux d'une pratique appelée à se développer

L'utilisation de l'eau de pluie à des fins domestiques se développe en France. Une réglementation spécifique (mise en place en 2008) renforce ce mouvement, mais celle-ci soulève des difficultés d'interprétation révélant des divergences entre les multiples acteurs concernés.

Par Bernard de GOUVELLO\*

### Introduction

L'utilisation de l'eau de pluie dans le bâtiment et dans les projets urbains est une pratique qui connaît un développement croissant en France. Longtemps cantonnée à des zones dépourvues d'alimentation collective, voire sans ressource en eau (jardins ouvriers, îles sans source ou refuges de haute montagne), elle commence à apparaître dans les zones urbanisées. Les gestionnaires de bâtiments, les lotisseurs et les aménageurs s'intéressent de plus en plus à cette question. L'instauration (depuis 2008) d'un crédit d'impôt et d'une réglementation spécifique conduit à renforcer le développement de cette pratique susceptible d'avoir des effets sur la gestion urbaine du cycle de l'eau. Ce contexte ayant été rappelé, nous nous proposons d'identifier les facteurs de développement de l'utilisation de l'eau de pluie en ville et de présenter les débats suscités par la réglementation qui encadre cette pratique.

### Une pratique en développement

#### *Un développement résultant de la conjonction de plusieurs facteurs*

Avant même l'existence de textes réglementaires spécifiques à cette pratique, plusieurs facteurs de nature diverse ont contribué, depuis une dizaine d'années, à l'émergence et au développement de l'utilisation de l'eau de pluie dans les zones urbaines françaises.

Le premier facteur est le *changement de mentalité* des citoyens et *du regard* des usagers sur cette pratique. Les citoyens manifestent un intérêt croissant pour les questions environnementales et pour le développement durable et désirent en être des parties prenantes, au travers d'actions concrètes. L'utilisation de l'eau de pluie est perçue comme une idée environnementale de « bon sens »,

facile à mettre en œuvre au niveau individuel. Cet intérêt répond également parfois à la préoccupation de certains de réduire leur facture d'eau, voire de se sentir moins dépendants des services de l'eau et de l'assainissement [1].



Figure 1 : Couverture de la plaquette intitulée « Systèmes d'utilisation de l'eau de pluie dans le bâtiment : règles et bonnes pratiques à l'attention des installateurs » et coéditée par les ministères en charge de la Santé et du Développement durable.

Les progrès techniques réalisés dans la conception des installations (notamment les centrales de pilotage qui permettent un basculement automatique entre l'eau de pluie et l'eau du réseau, lorsque la première vient à manquer) ont également contribué à l'évolution de la perception de l'utilisation de l'eau de pluie par le public. Il y a vingt ans, cette pratique était considérée comme une technique austère et dépassée dont l'intérêt se limitait à constituer un palliatif dans des zones exemptes de réseau public. Mais, aujourd'hui, l'utilisation d'eau de pluie apparaît comme une technologie innovante et « verte » répondant aux exigences de confort de la population.

Le second facteur renvoie aux *nouvelles approches* développées au sein des milieux professionnels de la construction et de l'urbanisme. Dans le secteur du BTP, l'utilisation de l'eau de pluie a été explicitement érigée par la démarche HQE® en bonne pratique de la « gestion de l'eau », une des cibles de son référentiel. D'autres initiatives ont également contribué à cet essor (certification Habitat et Environnement, déclinaison des Agendas 21 des collectivités locales sur leur patrimoine immobilier), l'ensemble générant un effet d'entraînement dans le milieu de la construction.

Des projets commencent à voir le jour à une échelle plus grande, celle des lotissements d'habitation et des éco-quartiers. Dans le cadre de ces opérations, les dispositifs d'utilisation de l'eau de pluie demeurent le plus souvent attachés à chaque parcelle, mais une réflexion globale est actuellement menée sur la gestion de l'eau de pluie

(voire, également, de la desserte en eau, de manière générale) dans l'ensemble des zones concernées. Ainsi, peu à peu, les milieux de la construction et de l'urbanisme intègrent cette technique dans leurs pratiques professionnelles.

Un troisième facteur est la mise en place, par nombre de collectivités locales, d'*actions incitatives* spécifiques à l'utilisation de l'eau de pluie, le plus souvent sous la forme d'incitations financières à destination des propriétaires de maisons individuelles. En 2008, plus de trente collectivités locales (municipalités, départements, régions) avaient déjà mis en place des mécanismes de ce type [2]. Elles se caractérisaient par leur grande hétérogénéité en termes de :

- ✓ dispersion géographique : le nombre des mécanismes d'incitation est sensiblement plus élevé en Île-de-France, dans le Nord-Pas-de-Calais et en Bretagne que dans les autres régions ;
- ✓ formule d'incitation retenue (octroi d'un montant forfaitaire ou d'un montant proportionnel à la capacité du réservoir d'eau pluviale installé) ;
- ✓ conditions spécifiques requises : ainsi, par exemple, la ville de Lille n'octroie de subvention qu'en cas d'utilisation de l'eau de pluie à l'intérieur du bâtiment.

Certaines collectivités locales ont également lancé d'autres actions, comme des campagnes d'information ou des opérations pilotes sur leur propre patrimoine bâti. Ainsi, les régions Poitou-Charentes et Nord-Pas-de-Calais ont décidé de mettre en place des dispositifs d'utilisation d'eau de pluie dans tous leurs nouveaux lycées.

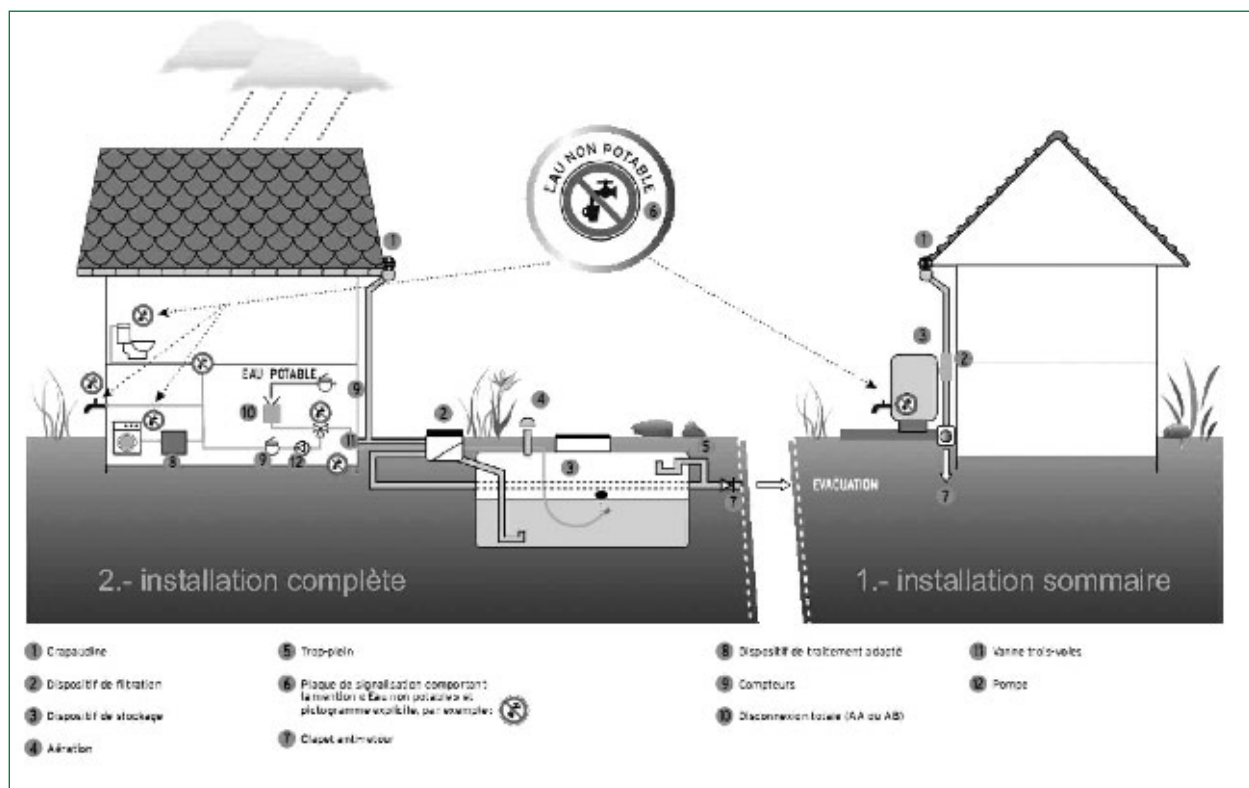


Figure 1 : Exemple d'un schéma de principe (ce schéma est extrait de la plaquette intitulée « Systèmes d'utilisation de l'eau de pluie dans le bâtiment : règles et bonnes pratiques à l'attention des installateurs » et coéditée par les ministères en charge de la Santé et du Développement durable).

Enfin, un quatrième facteur de développement est l'émergence et la structuration progressive d'un secteur d'activités spécifique. En juin 2007, il était possible de recenser via Internet plus d'une quarantaine de sociétés spécialisées dans l'utilisation de l'eau de pluie ayant leur domiciliation en France [3]. Il s'agissait de petites structures œuvrant, pour certaines d'entre elles, exclusivement dans l'utilisation de l'eau de pluie ou, pour d'autres, embrassant un secteur d'activités plus large (économies d'eau, gestion de l'eau et de l'énergie...). Les prestations offertes incluent généralement un volet « conseil » (aide au dimensionnement et au choix des matériels) et un volet « vente de matériel », les mêmes produits étant vendus par plusieurs entreprises. Certaines proposent des « concepts » ou des « solutions intégrées » allant de la définition du projet jusqu'à la livraison de l'installation clés en main.

Le secteur a commencé à se structurer. Des fabricants de matériels ont constitué, en 2007, un syndicat dédié, l'IFEP (Industriels Français de l'Eau de Pluie). La Confédération des Artisans et des Petites Entreprises du Bâtiment (CAPEB) a inclus dans le cursus de qualification *Quali'Eau* destiné aux plombiers une demi-journée sur ce thème. Constitué fin 2004, un groupe d'experts dédié à cette thématique s'est mis en place au sein de l'Association Scientifique et Technique sur l'Eau et l'Environnement (ASTEE) ; depuis 2006, ce groupe travaille à la réalisation d'un guide.

### *Un développement inégal selon le type de bâtiment*

A la diversité des facteurs expliquant le développement de la pratique s'ajoute celle de la nature des projets concernés.

Selon le baromètre d'opinion sur l'eau réalisé par le C.I.Eau (Centre d'Information sur l'Eau) auprès des Français au cours de l'année 2008, 15 % des Français interrogés possèderaient un système de récupération des eaux de pluie, ce taux d'équipement atteignant 25 % en habitat individuel [4]. Les techniques mises en œuvre au niveau des maisons individuelles sont très diverses : elles vont du simple tonneau placé en aval d'une gouttière et destiné à collecter une eau de pluie réservée au seul arrosage à des installations sensiblement plus élaborées (cuves enterrées, utilisation de l'eau pluviale pour les toilettes, voire le linge, dispositif opérant automatiquement le basculement vers le réseau d'eau potable lorsque cela est nécessaire...), plus onéreuses et donc, probablement, minoritaires.

En ce qui concerne les autres types de bâtiment, un travail de recensement d'opérations de construction comportant une installation d'utilisation de l'eau de pluie a permis de mettre en évidence le fait que certains types de bâtiments sont plus adaptés à cette pratique (en raison de leur fonction, de la population abritée, de leurs caractéristiques architecturales...) [5]. Il s'agit des établissements scolaires, des immeubles d'habitation, des immeubles de

### **Encadré – L'utilisation de l'eau de pluie : une idée simple se déclinant par des dispositifs sommaires... ou sophistiqués**

Même si un certain nombre de prescriptions sont communes à toutes les installations d'utilisation de l'eau de pluie collectée en aval de toiture (voir l'arrêté du 21 août 2008 et la plaquette intitulée « Systèmes d'utilisation de l'eau de pluie dans le bâtiment : règles et bonnes pratiques à l'attention des installateurs »), les techniques mises en œuvre sont plus ou moins sophistiquées en fonction des usages visés :

- ✓ L'installation sommaire consiste essentiellement en une dérivation de l'eau d'une (ou plusieurs) gouttière(s) vers un stockage aérien extérieur d'une contenance de quelques dizaines ou centaines de litres. L'eau ainsi stockée est alors utilisée comme ressource d'appoint via un robinet placé à la base du contenant. Ce type d'installation est assez simple à mettre en place et correspond à un usage saisonnier, généralement à la belle saison pour l'arrosage. Pendant la période hivernale, il convient de vider la cuve afin de la prémunir contre des détériorations liées au gel.
- ✓ L'installation complète permet certains usages à l'intérieur de l'habitation (toilettes, lavage des sols et, à titre expérimental, lavage du linge). L'installation est alors sensiblement plus élaborée : une cuve enterrée ou située à l'intérieur d'un local technique (pour permettre un usage tout au long de l'année), un appoint en eau potable (pour permettre la continuité du service) s'accompagnant nécessairement d'un dispositif de disconnexion totale (protection contre la pollution) et de la conformité à des exigences complémentaires de filtration.
- ✓ Enfin, pour des bâtiments collectifs d'une certaine taille, l'installation présente une plus grande complexité (ramification des réseaux de collecte et de distribution, régulation de la pression, voire l'application de traitements spécifiques pour certaines eaux utilisées dans des procédés industriels).

bureaux, des bâtiments industriels et des bâtiments à vocation culturelle.

Il convient de noter qu'aussi bien pour des maisons individuelles que pour des projets concernant d'autres types de bâtiments, le critère de la rentabilité (au sens du retour sur investissement *via* les économies réalisées sur la facture en eau potable) n'est que très rarement retenu : dans l'immense majorité des cas, la motivation sous-jacente des promoteurs de ces opérations semble être d'un autre ordre (obtention d'un label environnemental, exemplarité, rôle pédagogique, investissement considéré comme patrimonial...).

Au moment de l'adoption de la réglementation sur l'utilisation de l'eau de pluie (en 2008), les projets en cours ou déjà réalisés étaient déjà relativement nombreux. Cette réglementation est donc venue sanctionner une dynamique préexistante, mais non encore encadrée. A son tour, elle a permis de renforcer le développement de cette pratique.

### Une réglementation partielle

Avant de présenter la réglementation actuelle relative à l'utilisation de l'eau de pluie en France, il est pertinent de faire un retour en arrière historique, qui permettra d'expliquer la réglementation en vigueur jusqu'alors et la manière dont a émergé le nouveau cadre législatif.

#### *Une genèse réglementaire difficile*

Jusqu'en 2007, le seul texte spécifique à l'utilisation de l'eau de pluie était l'article 641 du Code civil, qui indique que « tout propriétaire a le droit d'user et de disposer des eaux pluviales qui tombent sur son fonds ». Mais ce texte ne précise rien quant à l'usage éventuel de l'eau collectée à l'intérieur d'un bâtiment. La réglementation concernant l'utilisation d'eau pluviale à l'intérieur des bâtiments (Code de la santé publique - articles R. 1321-1 et suivants), qui est construite autour des « eaux destinées à la consommation humaine », s'attache essentiellement à l'eau potable : la possibilité d'utiliser une eau autre que potable à l'intérieur d'un bâtiment n'y apparaît qu'en filigrane et reste sujette à interprétation (1). Se référant à ce texte et par souci de prévenir tout risque de pollution du réseau public par un phénomène de retour d'eau pluviale dans les canalisations, les autorités sanitaires ont considéré que l'utilisation d'une eau non potable à l'intérieur d'un bâtiment devait être soumise à autorisation préfectorale, cela, *quel qu'en soit l'usage envisagé*.

Face aux positions variables des différentes Directions départementales des Affaires sociales et sanitaires (DDASS) d'un département à l'autre et face au nombre croissant d'opérations effectivement réalisées, la Direction générale de la Santé (DGS) a saisi le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France (CSHPPF) en 2004 afin d'asseoir une position nationale. Un groupe d'experts a été chargé d'étudier « les enjeux sanitaires liés à l'utilisation d'eau de pluie pour des usages domestiques ». En sep-

tembre 2006, le CSHPPF a émis un avis, rendu public par la DGS. Cet avis affirme la prééminence du réseau public comme mode d'approvisionnement des bâtiments en ville et vise à limiter l'utilisation de l'eau de pluie aux usages extérieurs. Il recommande également d'exiger une autorisation préfectorale pour tout projet d'utilisation de l'eau récupérée à l'intérieur de bâtiments d'habitation et de restreindre, dans le cadre de cette éventuelle autorisation, les usages possibles à l'évacuation d'excréments et au lavage des sols.

Promulguée le 30 décembre 2006, la loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA) vient changer la donne. En effet, l'article 49 de cette loi modifie le Code général des Impôts (CGI) en étendant le crédit d'impôt destiné aux habitations principales prévu par l'article 200-*quater* dudit Code aux « travaux de récupération et de traitement des eaux pluviales ». L'article modifié du CGI détaille le montant des dépenses ouvrant droit à un crédit d'impôt (2) et précise, en outre, qu'« un arrêté des ministres chargés de l'environnement et du logement fixe la liste [des équipements] qui ouvrent droit au crédit d'impôt et précise les conditions d'usage de l'eau de pluie dans l'habitat et les conditions d'installation, d'entretien et de surveillance de ces équipements ». La production de cet arrêté suscite de nombreux débats entre ministères. Un premier arrêté, limité aux usages extérieurs, est publié en mai 2007. Bien que conforme à la réglementation en vigueur et à l'avis du CSHPPF de mars 2006, il suscite néanmoins des réclamations auprès du gouvernement du collectif de députés à l'origine de l'article 49 considérant trop restrictifs les usages autorisés de l'eau pluviale. Les administrations concernées (Direction de l'Eau du MEDAD et Bureau des Eaux de la DGS) sont donc invitées à produire un arrêté incluant les usages intérieurs et, par conséquent, entrant en contradiction avec la doctrine sanitaire définie par l'avis précité du CSHPPF !

Cette nouvelle exigence conduit à la nécessité d'élaborer un texte d'une portée bien plus large que le seul champ d'application du crédit d'impôt pour expliciter les premières bases réglementaires de l'utilisation de l'eau de pluie en France, en particulier à l'intérieur des bâtiments. Ainsi, fin août 2008, soit plus de dix-huit mois après la promulgation de la LEMA, est publié l'arrêté « relatif à la récupération des eaux de pluie et à leur usage à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments ». Ce texte constitue le cœur de la réglementation sur le sujet considéré (3).

#### *Les principales caractéristiques de la réglementation*

Le contenu de l'arrêté d'août 2008 peut être synthétisé autour de quelques points principaux :

- ✓ *Le périmètre d'application de la réglementation.* D'une part, l'arrêté ne traite que de l'eau de pluie non traitée ou de « l'eau de pluie *partiellement traitée* ». L'utilisation de l'eau de pluie traitée en vue de sa potabilisation ou d'autres usages reste non réglementée. D'autre part, l'arrêté ne concerne pas toutes les surfaces de collecte envisageables, ni même tous les types de bâtiments possibles, car il ne s'applique qu'à l'utilisation de l'eau de pluie recueillie en aval de toitures inaccessibles.

- ✓ *Les usages autorisés de l'eau de pluie.* L'utilisation d'eau de pluie est autorisée à des fins extérieures et intérieures : aucune limitation n'est imposée aux usages extérieurs, tandis qu'à l'intérieur du bâtiment, les utilisations sont limitées aux toilettes, au nettoyage des sols et, « à titre expérimental », au lavage du linge.
- ✓ *Les bâtiments exclus.* L'utilisation de l'eau de pluie à l'intérieur des bâtiments abritant une population sensible (établissements médico-sociaux, écoles maternelles et écoles primaires, maisons médicalisées...) est interdite.
- ✓ *Un ensemble d'exigences techniques.* Celles-ci portent sur les caractéristiques des différents éléments constitutifs de l'installation. Ainsi, la cuve doit être étanche, en matériau inerte, à la pression atmosphérique, d'accès sécurisé et disposer d'aérations munies de grilles anti-moustiques d'une maille inférieure ou égale à 1 millimètre. En cas d'appoint par le réseau public d'adduction d'eau potable, il est impératif de mettre en œuvre un dispositif de disconnexion totale à garde d'air afin de prévenir tout risque de contamination du réseau public d'adduction d'eau potable par retour d'eau de pluie au niveau de cet appoint. Enfin, en cas d'usage intérieur de l'eau de pluie, des exigences complémentaires sont requises, comme l'étiquetage des canalisations de redistribution et la mise en place, en amont de la cuve, d'un système de filtration d'un seuil inférieur ou égal à 1 millimètre.
- ✓ *Les obligations du propriétaire.* Le propriétaire est responsable de la maintenance du système (il doit notamment tenir à jour un carnet d'entretien). Les systèmes préexistants à la réglementation doivent être mis en conformité avec celle-ci.
- ✓ *Le paiement de la taxe d'assainissement.* En cas d'utilisation intérieure, le propriétaire est tenu de déclarer son installation à l'autorité locale et est redevable de la taxe d'assainissement correspondant à l'eau de pluie déversée dans le réseau public d'assainissement.

Avec ce texte, les maîtres d'ouvrage disposent désormais d'un cadre réglementaire encore restreint, mais qui est sensé faciliter la réalisation de leurs projets.

### **Problèmes d'interprétation et débats d'experts**

#### *Les imprécisions du texte*

L'arrêté du 21 août 2008 constitue un premier cadre réglementaire de l'utilisation de l'eau de pluie en France. Toutefois, ce cadre est non seulement incomplet, mais il souffre, en outre, de quelques faiblesses rendant nécessaires l'apport de certaines précisions.

Signalons deux types d'imprécisions particulièrement emblématiques.

D'une part, certaines exigences de performance sont requises sans que soient définis les moyens permettant de vérifier cette performance, ce qui conduit à certaines

interrogations. A titre d'exemple, il est demandé que « tout point intérieur du réservoir doit pouvoir être atteint de façon à ce qu'il soit nettoyable » (art. 3-II-1.) : cela signifie-t-il que tout point doit pouvoir être à portée de la main, ou bien cela signifie-t-il que la méthode de nettoyage adoptée doit permettre d'atteindre tout point intérieur (ainsi, un jet d'eau sous pression permet d'aller nettoyer des endroits inatteignables autrement...) ?

D'autre part, certaines expressions utilisées dans le texte ne sont pas définies ; partant, elles sont susceptibles de laisser place à des interprétations très diverses. Tel est le cas, en particulier, des expressions « dispositifs de traitement de l'eau adaptés » et « à titre expérimental » qui sont utilisées au sujet de l'usage d'eau pluviale pour le lavage du linge (art. 2-III).

Dans un tel contexte, la bonne application des textes passe par la mise à la disposition des acteurs de documentations complémentaires qui fassent référence et soient adaptées à leurs besoins. Ces documents ne peuvent émaner que de groupes de travail constitués d'experts de diverses spécialités.

#### *Apports et limites de l'expertise des groupes de travail*

Trois documents de référence sur l'utilisation de l'eau de pluie ont d'ores et déjà été réalisés (ou sont en passe de l'être) :

- ✓ La plaquette intitulée « Systèmes d'utilisation de l'eau de pluie dans le bâtiment. Règles de bonnes pratiques à l'attention des installateurs » : résultant d'une commande conjointe des ministères en charge de l'Écologie et de la Santé, ce document a été produit par un groupe de travail animé par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) qui réunit des experts d'organisations professionnelles. Cette plaquette est disponible depuis la fin de l'année 2009.
- ✓ Initié en 2008 et piloté par l'AFNOR, le projet de norme NF P 16-005 intitulé « Systèmes de récupération de l'eau de pluie pour son utilisation à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments » a déjà fait l'objet d'une soumission à enquête publique en 2010. Il fait depuis l'objet de corrections en vue de sa finalisation prochaine.
- ✓ La rédaction du guide ASTEE a débuté en 2006. Le groupe de travail « Utilisation de l'eau de pluie », qui est rattaché à la commission « Eau potable », a pour finalité d'explicitier la réglementation sur le plan strictement technique, pour en faciliter la mise en œuvre par les acteurs de terrain.

Participant à chacun de ces trois groupes de travail (4), l'auteur de cet article souhaite avancer ici quelques réflexions finales relatives aux apports et aux limites du travail des experts, face aux imprécisions du texte réglementaire actuel.

Tout d'abord, le périmètre des acteurs (et des experts) concernés par l'utilisation de l'eau de pluie dépasse du traditionnel milieu professionnel de l'eau. L'appartenance professionnelle des participants aux différents groupes de

travail est très diverse, ce qui en fait leur indéniable richesse mais peut également allonger le temps nécessaire à l'élaboration d'un point de vue consensuel (cela a par exemple été le cas pour la définition de la méthode de dimensionnement de référence, dans le projet de norme). En second lieu, le débat finit généralement par être fructueux lorsqu'il peut être cantonné à des termes techniques. Parfois, la seule interprétation du texte ne permet pas d'opérer ce recentrage ; il est alors utile de recourir à des recommandations complémentaires, lesquelles viennent compléter les imprécisions du texte.

Enfin, certains débats achoppent car il se révèle particulièrement difficile (voire impossible ?) de les réduire à une dimension exclusivement technique. Tel est notamment le cas de l'utilisation d'eau pluviale pour le lavage du linge, à « titre expérimental » ou du « traitement adapté » à mettre en œuvre, qui pose implicitement la question de la mise en adéquation de la qualité de l'eau avec son usage et, ce faisant, interroge les fondements mêmes de l'organisation actuelle de l'adduction d'eau en ville.

De fait, le travail d'interprétation des imprécisions de la réglementation butte de manière récurrente sur l'opposition entre deux attitudes contrastées de la part des acteurs prenant part aux débats, une attitude restrictive s'opposant à une attitude extensive. Ces attitudes sont révélatrices de deux visions différentes de la conception et de l'évolution à venir de l'organisation de l'adduction d'eau en ville, de manière générale.

La première vision considère comme un modèle indépassable l'organisation de l'adduction d'eau en ville à partir d'un réseau unique délivrant une eau potable de qualité pour tous les usages. Ce modèle s'est historiquement révélé essentiel pour garantir la protection des populations contre les maladies sanitaires d'origine hydrique et permettre l'accès de tous à l'eau. Pour le préserver, il convient, selon les adeptes de cette vision, de se prémunir autant que possible contre le développement de dispositifs dérogeant à la logique générale en limitant ce développement au maximum.

La seconde vision n'exclut pas, quant à elle, que s'opère à plus ou moins long terme un changement de paradigme en matière de gestion de l'eau en milieu urbain, sans pour autant en avoir une idée très aboutie. Dans cette perspective, la réglementation relative à l'utilisation de l'eau de pluie ne serait qu'une première étape dans l'émergence du

nouveau paradigme, il conviendrait donc d'en retirer un maximum d'enseignements.

### Notes

\* CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment) / LEESU (Laboratoire Eau Environnement et Systèmes Urbains, Ecole des Ponts ParisTech).

(1) Ainsi, l'article R. 1321-1 du Code de la santé publique définit les eaux destinées à la consommation humaine comme « Toutes les eaux qui, soit en l'état, soit après traitement, sont destinées à la boisson, à la cuisson, à la préparation d'aliments ou à d'autres usages domestiques ». La notion d'usage domestique n'est pas précisée : elle doit, par conséquent, faire l'objet d'une interprétation.

(2) Toutes cibles confondues, le montant de ce crédit d'impôt ne peut excéder, sur une période de cinq ans, 8 000 euros pour une personne seule et 16 000 euros pour un couple (cette somme étant majorée de 400 euros par personne à charge).

(3) Deux autres arrêtés complètent le corpus réglementaire :

- L'arrêté du 3 octobre 2008, qui spécifie les conditions d'octroi du crédit d'impôt et se substitue à l'arrêté du 4 mai 2007 ;

- L'arrêté du 17 décembre 2008, qui précise les conditions du contrôle des installations d'utilisation d'eau de pluie destinée à des usages à l'intérieur du bâtiment, ainsi que la liste des points à contrôler.

(4) L'auteur a animé le groupe de travail en charge de la rédaction de la plaquette destinée aux installateurs ; il est animateur du groupe de travail « Utilisation de l'eau de pluie » ; il participe, par ailleurs, en tant que contributeur, aux travaux de définition de la norme.

### Bibliographie

[1] CARRÉ (C.) & DEROUBAIX (J.-F.), *L'utilisation domestique de l'eau de pluie révélatrice d'un mode de gestion de l'eau et de l'assainissement en mutation*, Flux, vol. 76/77, pp. 26-37, 2009.

[2] de GOUVELLO (B.) & MOREAU de BELLAING (C.), *Les mécanismes d'incitation à l'utilisation de l'eau de pluie en France : entre réglementation nationale et initiatives locales*, Cahiers de l'ASEES, 14, pp. 85-91, 2009.

[3] de GOUVELLO (B.), *Inventaire commenté des principales solutions intégrées de récupération et d'utilisation d'eau pluviale proposées sur le marché français*, Paris, DGS/CSTB, 16 p., 2007.

[4] C.I.Eau (Centre d'Information sur l'Eau), *Baromètre C.I.Eau - TNS Sofres 2009 : « Les Français et l'eau »*, avril 2009, 24 p.

[5] de GOUVELLO (B.), DERRIEN (F.) & KHOUIL (Y.), *The French Experience in Rainwater Reuse in Commercial Buildings*, Plumbing Systems & Design, March/April 2005, vol. 4(2), pp. 12-17, 2005.

## Baisse des consommations d'eau potable et développement durable

Depuis les années 1990, est constatée, en France, une baisse des volumes d'eau potable mis en distribution.

Cette évolution qui se traduit par des économies d'eau bénéfiques à l'environnement (et *a priori* pour les usagers), ne serait peut être pas une aussi bonne nouvelle que cela.

Les opérateurs des services d'eau, pour faire face à des dépenses correspondant pour l'essentiel à des coûts fixes, pourraient en effet être tentés d'augmenter le prix du mètre cube facturé.

Face à une telle menace, se pose de plus en plus la question de l'opportunité d'une refonte complète des services publics de l'eau (et notamment de leur mode de financement) et d'une remise en cause du modèle des services d'eau en réseau dans le cadre d'une réorganisation de ces services à une échelle supra-locale (à proximité des usagers).

Par Bernard BARRAQUÉ\*, Laure ISNARD\*, Marielle MONTGINOUL\*, Jean-Daniel RINAUDO\*\* et Julien SOURIAU\*\*\*

En France, la baisse des volumes d'eau potable mis en distribution s'est manifestée dès les années 1990 dans plusieurs grandes villes du territoire métropolitain. Au début, on pouvait penser que cette diminution se limiterait à une réduction des pertes en réseau, mais il a fallu se rendre à l'évidence : les volumes achetés par les usagers étaient eux aussi en baisse. Cette tendance a semblé s'interrompre au début des années 2000 et l'on a pensé alors que la reprise économique ferait remonter la demande en eau potable. Mais après la sécheresse de 2003, on a observé une reprise de la diminution des consommations d'eau potable, qui se poursuit depuis, pour Paris et Berlin (voir Crédoc, 2006 ; et, pour la France, FNCCR, 2010). Jusqu'où cette baisse pourrait-elle se poursuivre ? Quelle en est la cause ?

Avant 1990, la croissance des consommations d'eau des ménages (liée à l'achat d'équipements de confort et à l'augmentation des niveaux de vie) masquait une baisse des consommations d'eau des entreprises déjà engagée depuis deux décennies (1) : certaines entreprises grosses consommatrices avaient réduit leurs consommations suite notamment à l'importante augmentation de la part assainissement de leur facture d'eau, en réduisant les gaspillages et en utilisant des technologies moins gourmandes en eau. Puis, tandis que la consommation des

ménages se stabilisait, la poursuite de la baisse des consommations non résidentielles a pu expliquer à elle seule la diminution de la consommation d'eau totale constatée au cours des années 1990 (Crédoc, 2003). Mais cette diminution se poursuit encore aujourd'hui (IFEN 2004, 2007 et 2010) et on est obligé de supposer que désormais des économies d'eau sont également réalisées dans les habitations et dans les immeubles résidentiels (supposition renforcée par la constatation d'une diminution de la population des centres-villes).

D'autres pays avaient connu ce retournement plus tôt. Ainsi, aux Etats-Unis, la baisse de la consommation d'eau avait commencé dès les années 1970 (USGS-Pacific Institute 2009) et elle a concerné tous les usages de l'eau. En Suisse, les volumes d'eau potable achetés ont commencé à diminuer à la suite de la grande sécheresse de 1976 (article de GAILLE, in BARBIER 2000). L'Allemagne a suivi, peu après, et c'est lorsque l'on a entendu le maire de Berlin appeler ses concitoyens à consommer davantage d'eau afin de sauver l'équilibre financier du *Berliner Wasserbetriebe* (et éviter un recours au capital privé ?) que l'on a été amené à commencer à réfléchir à ce paradoxe : pourquoi les économies d'eau, qui sont bénéfiques pour l'environnement, et *a priori* pour les usagers, ne sont-elles pas une aussi bonne nouvelle que cela ?

### Baisse des consommations d'eau : des causes multiples

Dès la fin des années 1990, l'Association Scientifique et Technique de l'Eau et de l'Environnement (ASTEE) a réuni des éléments d'information sur cette baisse de consommation, puis elle les a publiés dans sa revue « Techniques-Sciences-Méthodes » (TSM), à la suite de la tenue d'un atelier Hydrotop organisé à Marseille (BARBIER & *al*, 2000). Une baisse faible, mais régulière (de 1 à 2 % par an), était alors observée dans les grandes villes métropolitaines, masquant divers phénomènes : hausse des consommations dans les zones de population privilégiées par la croissance ou comportant une forte proportion de retraités ; baisse des consommations dans les centres-villes, par exemple dans Paris *intra-muros* où la baisse de la consommation totale était essentiellement liée à la réduction des consommations d'une cinquantaine d'usagers consommant de très gros volumes d'eau (CAMBON-GRAU, *in* BARBIER, 2000 ; GRANDJEAN & JANIN, *in* BARBIER, 2000).

En réalité, l'étude de ces baisses et des comparaisons internationales qui en ont été faites ont été rendues compliquées par le manque de précision des mesures disponibles et de leurs définitions : par exemple, les volumes « non comptés » incluent certains impayés, mais aussi certaines pertes, ainsi que le sous-comptage probable des compteurs vieillissants, ce qui conduit à des volumes parfois difficiles à estimer ou à comparer. Il faut également remarquer que les volumes perdus dans les réseaux sont davantage liés à la longueur cumulée et à la pression de l'eau dans les réseaux qu'aux volumes d'eau vendus. Ainsi, un système d'adduction prélevant de l'eau à l'échelle régionale aura des pertes nécessairement plus élevées que des réseaux approvisionnés par des ressources souterraines locales. De même, des réseaux ruraux, avec une plus grande longueur des canalisations par logement desservi, subiront généralement plus de pertes : l'IFEN a ainsi réévalué le taux de volumes d'eau non comptés à 28 %, suite à une correction de la longueur cumulée des réseaux d'eau en France, passée à 800 000 km (contre 600 000 km avant réactualisation) (IFEN, 2001). Inversement, avec ses réseaux d'eau très denses et situés dans ses égouts visitables, la ville de Paris n'a pas eu de mal à réduire les pertes de son réseau de distribution et à atteindre un rendement supérieur à 95 %.

La baisse de la consommation d'eau potable est en général d'abord due à la réduction des consommations non résidentielles : usines qui se délocalisent, hôpitaux qui réduisent leurs fuites, laboratoires qui remplacent leurs refroidissements à eau perdue par des équipements et des technologies plus économes, tertiarisation des activités... Les fortes augmentations des charges d'assainissement et d'épuration, et donc du montant total facturé aux gros abonnés du service public de l'eau, ont poussé ces derniers à rationaliser leurs consommations, l'effet étant ressenti avec un certain décalage. La crise économique est également un facteur influent là où les consommations non résidentielles correspondent à une part significative de l'eau potable distribuée par le réseau public. Paris en offre

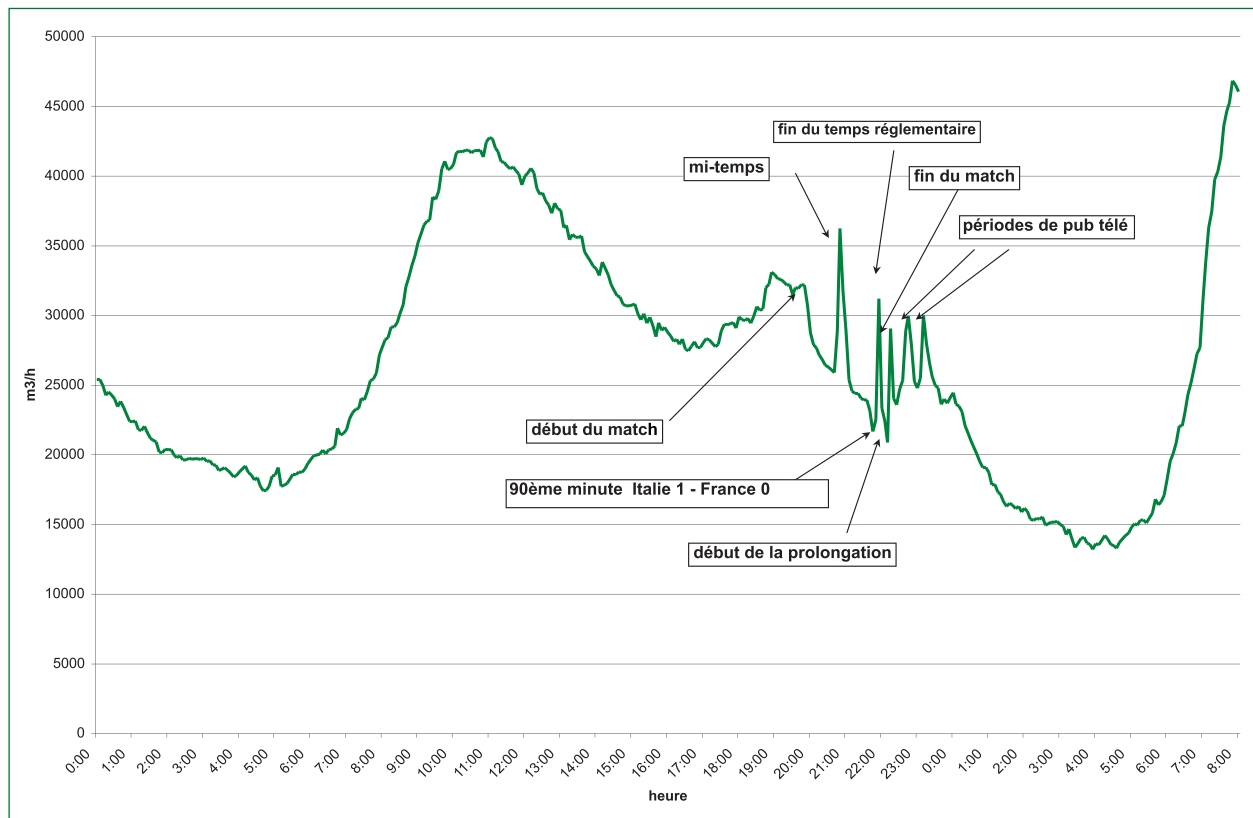
un exemple frappant, puisque sa population double durant la journée en raison des migrations pendulaires professionnelles : chaque crise économique réduit la consommation d'eau des bureaux, des commerces, etc. Enfin, au-delà des variations conjoncturelles, les variations de l'activité économique peuvent avoir un effet durable sur la consommation d'eau, par exemple lorsqu'un immeuble de bureaux est réhabilité, à l'occasion d'une crise afin d'en réduire les charges : la réfection des réseaux intérieurs et des postes d'eau conduira à une consommation moindre, qui se maintiendra une fois la crise passée. De même, la désindustrialisation des villes semble (pour l'instant) irréversible. En Allemagne de l'Est, au moment de la réunification, l'effondrement de l'activité économique s'est ajouté à la réduction des fuites, pour faire tomber la consommation moyenne d'eau, en l'espace de cinq ans, de plus de 141 litres, à 100 litres/habitant/jour (KRAEMER, 1998).

### Discussion des élasticité de la consommation domestique

La consommation résidentielle d'eau (immeubles collectifs et pavillons) baisse elle aussi, bien que plus lentement et d'une manière plus difficile à mesurer : en France, la diminution des consommations intérieures au logement semble provenir avant tout du remplacement spontané des équipements ménagers (lave-linges et lave-vaisselles en fin de vie, mais aussi chasses d'eau obsolètes). Par contre, Agathe Euzen et Manuel Periañez ont montré que les habitudes des ménages en matière de consommation d'eau, souvent difficiles à changer dans les faits, restent en-deçà des objectifs promus par un discours pourtant favorable aux économies d'eau et aux comportements éco-citoyens (EUZEN, 2010 ; PERIAÑEZ, 2006). En revanche, la consommation d'eau extérieure au logement (arrosage, etc.) présente une plus grande élasticité par rapport au prix de l'eau et cela amène certains économistes à recommander la mise en place de tarifications saisonnières, visant à réduire les pointes de consommation d'eau estivales (GARCIA-VALIÑAS, 2005, RINAUDO & *al*, 2010).

Il semble que le niveau de la consommation d'eau potable d'un ménage soit principalement lié à sa taille (nombre de personnes composant le ménage), même si à chaque personne supplémentaire ne correspond pas une augmentation linéaire de la consommation totale du ménage (BARRAQUÉ & NERCESSIAN, 2009 ; SOURIAU, 2010). Il en découle que la baisse de la consommation résidentielle des villes pourrait provenir de la décohabitation, voire de la gentrification (ou boboisation) des centres-villes, deux phénomènes qui se traduisent par une diminution de la densité de population. Mais il faut ajouter tout de suite que les foyers peu nombreux consomment en moyenne davantage d'eau par personne, surtout s'ils sont aisés. On voit bien à quel point il est difficile d'expliquer les évolutions des consommations d'eau potable des villes ! Beaucoup de facteurs sont en effet en jeu, avec des influences parfois opposées, dont les diverses conjonctions induisent un effet de brouillage.





**Figure 1 :** Sans lien avec la tendance à long terme évoquée dans l'article, la fluctuation de la demande en eau peut être considérable. Consommation instantanée d'eau potable à Paris. Soirée de la Coupe d'Europe de football le 2 juillet 2000

L'augmentation du prix de l'eau peut aussi expliquer la baisse des consommations des ménages. De nombreuses études sur l'élasticité par rapport au prix ont été menées aux Etats-Unis (depuis la première étude de Howe et Linaweaver, en 1967) et en France. La plupart concluent à une élasticité-prix faible, généralement comprise entre  $-0,2$  et  $-0,4$  (REYNAUD & NAUGES, 2010). Dans l'Ouest américain, où le climat est semi-aride, elle est évidemment plus élevée à cause de la présence de jardins qui peuvent absorber plus des deux tiers des consommations résidentielles (HANEMANN, 1997). En Europe, l'élasticité-prix de la consommation d'eau potable est plus faible et elle est moins nette que l'élasticité liée aux revenus des ménages. Difficile de conclure donc, à cause du brouillage qu'introduisent, d'une part, la pratique du comptage collectif au bas des colonnes montantes, qui rend anonyme la consommation des foyers résidents et, d'autre part, les différentiels d'attitudes entre les divers profils psychologiques. A cela s'ajoute le fait que les réponses des ménages aux changements de tarifs sont souvent décalées dans le temps et dépendent souvent de changements d'équipements, qui créent des non linéarités dans la réaction de la demande en eau face aux évolutions du prix de cette dernière (2).

De surcroît, on oublie souvent que, dans de nombreux pays (dont la France), la loi oblige les services publics d'eau et d'assainissement à équilibrer leurs comptes (au moins pour la partie fonctionnement). Il est prévisible

qu'une baisse continue de la consommation finira par obliger le gestionnaire à augmenter le prix unitaire afin d'équilibrer ses comptes : c'est notamment ce qui est arrivé à Paris en 2007, suite à la baisse des consommations. On en déduit que la causalité pourrait être inversée et que c'est, en fait, le prix qui serait élastique, par rapport à la consommation ! Avant de développer l'analyse des conséquences, rappelons que l'enjeu, aujourd'hui, pour les services d'eau potable, est de procéder à une prospective de l'évolution de la demande en prenant en compte des facteurs jusqu'ici négligés par les études économétriques : la forme et l'équipement des jardins (publics ou privés), l'analyse séparée et plus fine des consommations autres que résidentielles, etc. C'est là un des enjeux du projet de recherche Eau & 3E (3).

### **Les conséquences de la baisse des consommations sur les services d'approvisionnement en eau potable**

Les dépenses d'un service d'eau potable sont essentiellement des coûts fixes (FNCCR, 2010) ; en cas de baisse significative des volumes vendus, l'opérateur est obligé d'accroître le prix unitaire du  $m^3$  d'eau afin d'équilibrer ses comptes. Notons cependant que la facture annuelle de l'abonné n'augmentera finalement pas tellement, tout du moins tant que les coûts fixes n'augmenteront pas, et que la baisse de ses consommations compensera plus ou

moins la hausse du prix unitaire. A titre d'exemple, on sait qu'en Allemagne, le prix de l'eau est nettement plus élevé qu'en France, mais on ignore souvent que la facture annuelle d'un ménage moyen allemand est moins lourde (en raison d'une taille moyenne des ménages inférieure à 1,8 personnes en Allemagne, contre plus de 2,1 personnes, en France), tandis que la facture annuelle par personne est sensiblement la même (KRAEMER, 1998).

Cependant, face à cette situation nouvelle, que l'on peut qualifier d'historique, les autorités organisatrices (Conseils municipaux, Conseils de syndicats intercommunaux, etc.) éprouvent une relative réticence à augmenter le prix de l'eau. Une des premières conséquences de la réduction des finances qui en résulterait serait en effet un moindre entretien des réseaux ou un retard dans la réalisation d'investissements pourtant indispensables. Prendre une telle décision reviendrait à transférer le problème actuel aux générations futures, qui en subiraient les conséquences ; elle n'est donc pas durable, du point de vue économique. La réduction des revenus de l'opérateur assurant le service de l'eau peut également le conduire à réduire ses coûts salariaux : cette crainte a été exprimée avec force par les syndicats des salariés de Veolia de la région parisienne lors de la renégociation (à la baisse) des contrats de délégation

de service public du Syndicat des Eaux d'Île-de-France (Sedif), ainsi que dans plusieurs grandes villes françaises lors des négociations du renouvellement de leurs contrats de délégation de service public.

Les problèmes générés par la baisse de la consommation sont également d'ordre technique : les usines et les réseaux sont dimensionnés pour un certain volume d'eau et la réduction de la demande entraîne mécaniquement leur surdimensionnement. Paris a ainsi dû (et pu) fermer une de ses usines de production d'eau potable (située à Ivry-sur-Seine) afin de réduire ses capacités de production inutilisées, tout en conservant une capacité qui reste encore deux fois plus élevée que ce qui est nécessaire. Dans certaines villes, en Allemagne, la baisse de la consommation est telle que l'eau distribuée par le réseau public passe trop de temps dans les tuyaux devenus surdimensionnés et qu'elle n'est plus potable une fois arrivée au robinet chez les usagers. Face à ce problème, certains partisans du développement durable proposent une refonte complète des services publics d'eau et une remise en cause du modèle des services d'eau en réseau (Moss, 2007).

Cette remise en cause peut aussi intervenir à l'échelle des usagers, d'une manière non contrôlée : Montginoul et al (2005) ont étudié l'augmentation du nombre de puits pri-

### **Encadré 1 – Ce que nous enseigne l'ancienne Allemagne de l'Est : le cas de Magdebourg**

Certaines villes de l'ancienne Allemagne de l'Est offrent une illustration frappante des conséquences de la baisse des consommations d'eau sur la qualité de l'eau distribuée, et plus généralement sur la durabilité du service. Celles que l'on appelle *shrinking cities* ont en effet subi simultanément plusieurs dimensions du rétrécissement urbain, parmi lesquelles une désindustrialisation massive et une baisse importante de leur population partie s'installer dans les Länder de l'Ouest, à Berlin ou en zone rurale. C'est le cas, par exemple, de la ville de Magdebourg, capitale de la Saxe-Anhalt, qui accueille aujourd'hui 240 000 habitants. Depuis la réunification, sa population a diminué de 20 % et la zone desservie par son service d'eau municipal (4) devrait voir sa population passer de 800 000 habitants aujourd'hui à 540 000 d'ici à 2050. Les conséquences techniques de la baisse des volumes d'eau consommés qui en découle, sont déjà problématiques : dans certains quartiers de Magdebourg, l'eau reste en moyenne plus de 25 jours dans les tuyaux avant d'être consommée ! A titre de comparaison, Eau de Paris considère que, pour des considérations de sécurité sanitaire, il faut éviter un temps de séjour de l'eau dans le réseau supérieur à 48 heures.

Même si le service public arrive à trouver de nouveaux clients (en raccordant, par exemple, de nouvelles installations industrielles), la baisse des consommations est telle que le Stadtwerk de Magdebourg devra développer des innovations techniques qui pourraient remettre en question la conception habituelle du service d'eau potable en réseau. Par exemple, une société supra-locale de production et d'adduction d'eau pourrait distribuer de l'eau sub-potable jusqu'aux différents quartiers de la ville, où elle serait rendue potable par des systèmes décentralisés. Cela pourrait permettre de réduire considérablement le temps de séjour de l'eau potable dans les tuyaux.

Source : Herdt Helmut, 2009, Städtische Werke Magdeburg, Intervention pour le module « European water and sanitation services vs. sustainable development » de la Semaine ATHENS, 17 novembre 2009, AgroParisTech, Paris. <http://eau3e.hypotheses.org>

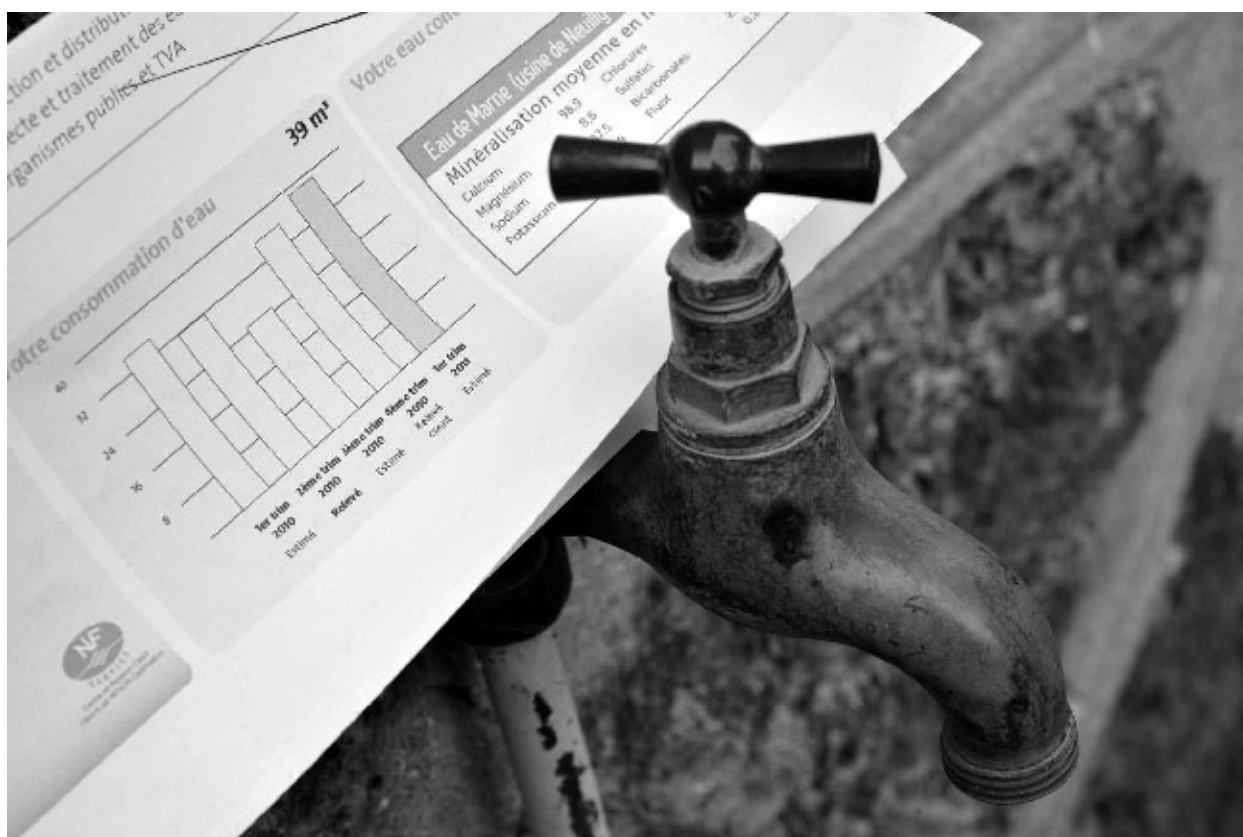
vés dans la basse vallée de l'Hérault et ses impacts négatifs tant pour les ressources souterraines que pour les services publics d'eau potable de ces localités.

En Wallonie, une étude récente a permis de constater que l'augmentation forte des prix liée à l'amélioration de l'assainissement a conduit les particuliers à garder (ou à installer) des citernes d'eau de pluie, et (dans une moindre mesure) à réhabiliter d'anciens puits, entraînant une perte de recettes de 10 % pour l'opérateur du service public de l'eau, ce qui est loin d'être négligeable (PREVEDELLO, 2009). Si ces situations continuent de s'étendre, on pourrait en fait assister à une désaffection du service public de la part d'usagers disposant de moyens financiers suffisants pour investir dans des technologies alternatives, laissant ainsi les populations plus démunies faire face seules à des services publics dégradés, sous-financés et devenant de plus en plus chers. Bref, à une tiers-mondisation des services. Une réponse à cette situation (autre que l'augmentation du prix) peut être trouvée dans la réorganisation des services d'eau et/ou d'assainissement à une échelle supra-locale. On pense, par exemple, à l'intervention croissante des Conseils généraux, en France, ou à la très forte concentration des entreprises publiques de distribution d'eau aux Pays-Bas (il n'en existe plus que 10, desservant les 12 provinces et les 480 communes hollandaises). Une telle réorganisation serait-elle envisageable, par exemple, en Île-de-France, où l'on compte encore, aujourd'hui, plus de quatorze usines de traitement d'eau potable ?

### **Pour le développement durable, la diminution des consommations d'eau représente-t-elle un progrès, ou un problème ?**

Mais la baisse des consommations d'eau n'a pas que des conséquences sur la gestion du service d'eau potable. S'interroger sur l'évolution des consommations d'eau face au développement durable, cela présuppose que l'on prenne aussi en compte l'impact de cette baisse sur la gestion d'autres services directement concernés.

C'est le cas notamment des services d'assainissement, dont la facturation est basée sur les volumes d'eau potable consommés. La baisse de la consommation d'eau induit ainsi une réduction des recettes des services d'assainissement, alors que ceux-ci se caractérisent eux aussi par des coûts très majoritairement fixes (5) encore alourdis, ces dernières années, par le coût de la mise en conformité des stations d'épuration afin de respecter la directive européenne sur les eaux résiduaires urbaines. Ainsi, en Île-de-France, par exemple, le Syndicat Interdépartemental d'Assainissement de l'Agglomération Parisienne (SIAAP) aurait demandé à Eau de Paris de ne pas continuer à encourager la baisse des consommations d'eau, car celle-ci finit par perturber le fonctionnement des stations d'épuration et par déséquilibrer ses recettes. Le SIAAP a d'ailleurs récemment décidé d'augmenter de 6 % le prix unitaire de l'assainissement (SIAAP, 2010) pour faire face au double mouvement de hausse des dépenses et de baisse



« L'augmentation du prix de l'eau peut aussi expliquer la baisse des consommations des ménages ».

© Patrick Sittler/ REA

se de l'assiette de facturation. Cette hausse du prix de l'assainissement a profité d'un contexte favorable car elle intervient au moment où Eau de Paris annonce la baisse du prix du m<sup>3</sup> d'eau consommé (6), une baisse promise par le Maire de Paris en 2008, lors de la campagne électorale ayant abouti à sa réélection. Le prix total payé par les abonnés change donc peu, mais la structure évolue.

Dans les Länder de l'ancienne Allemagne de l'Est, l'effondrement des consommations pose de façon accrue des problèmes aux services d'assainissement et d'épuration. Ainsi, dans certaines villes du Brandebourg, la mise aux normes de ce service exige plus de volumes d'eau, ce qui conduit à forcer les habitants des communes rurales à se raccorder ; face à l'augmentation des prix de l'eau, des mouvements de protestation se sont déclenchés, allant même jusqu'à des grèves de la faim, comme à Brisensee (NAUMANN et WISSEN, 2006). Ces exemples montrent la nécessité de poser la question d'une réforme du mode de rémunération des services. En France, cela supposerait une remise en cause du plafonnement de la partie fixe à 30 % du coût du service dans les communes urbaines (7), un plafonnement présenté jusqu'à présent comme une façon de respecter l'article 9 de la directive cadre sur l'eau qui impose aux Etats membres de mettre en place une tarification de l'eau qui « incite les usagers à utiliser les ressources de façon efficace ». Pour les opérateurs des services d'eau et d'assainissement, il y a là un véritable enjeu de durabilité du financement de ces services (Cercle Français de l'Eau, 2010).

Au-delà de ces aspects financiers, la baisse des volumes d'eau consommés impacte aussi le fonctionnement technique du service d'assainissement : la diminution du flux d'effluents dans les égouts entraîne des temps de séjour plus longs des eaux usées dans le réseau d'assainissement : la température y augmente, des dépôts se forment, créant des bouchons ; des bactéries s'y développent, l'oxygène dissous disparaît, créant ainsi un milieu réducteur favorable à une corrosion accélérée et à de mauvaises odeurs, sans parler du risque accru pour les égoutiers (en raison de dégagements d'hydrogène sulfuré (H<sub>2</sub>S), un gaz extrêmement toxique). Les gestionnaires du service d'assainissement se voient alors dans l'obligation d'envoyer régulièrement dans les tuyaux d'importantes quantités d'eau (techniquement, des chasses) afin d'éliminer ces bouchons, alors même que le recours à ce système avait été drastiquement réduit depuis des années (8).

La diminution des consommations d'eau complique donc la gestion des services d'eau et d'assainissement et on peut s'interroger sur le bien-fondé des économies d'eau systématiques prônées dans l'opinion publique. Cette réduction des consommations est, de fait, généralement assumée et encouragée par les élus au nom, bien sûr, de la préservation des ressources en eau (9), mais pas uniquement.

Ainsi, à Stockholm, par exemple, les ressources en eau sont abondantes, mais les pouvoirs publics encouragent tout de même les économies d'eau en vue de réduire les consommations d'énergie pour le gestionnaire (production, traitement, etc.) comme pour l'utilisateur (eau chaude sanitaire).

En Allemagne aussi, les travaux conduits par le groupe de travail NetWORKS, qui visent à combiner réseau traditionnel « centralisé » et solutions « semi-décentralisées ou décentralisées » pour faire face à la baisse des consommations d'eau et la pousser encore plus loin (LIBBE, 2009), s'inscrivent dans la recherche d'une « économie verte » dans laquelle on vise avant tout à réduire la consommation énergétique globale en produisant les services d'eau (et les denrées alimentaires) à proximité de l'utilisateur, sans oublier la valorisation des déchets (compost et biogaz). La baisse des consommations d'eau s'inscrit alors dans une logique plus globale de réduction des consommations énergétiques et des émissions de CO<sub>2</sub> correspondantes, qui prend tout son sens face au risque de non respect des engagements de Kyoto et aux enjeux de changement climatique, sur fond d'une récente remise en cause de l'énergie nucléaire en Allemagne.

De son côté, Eau de Paris, qui réalise systématiquement des bilans carbone, va bientôt fournir un indicateur de consommation d'énergie par volume unitaire d'eau produite et distribuée, puis évacuée et traitée.

A Los Angeles, c'est 40 % de la consommation d'électricité de la collectivité publique qui étaient consacrés à l'eau et à l'assainissement (10) à l'époque où la Californie a connu de grandes pannes électriques, et la politique d'économies d'eau engagée à cette époque a notamment permis de réduire l'occurrence des *brown-outs* (chutes des réseaux électriques).

Mais si la baisse des consommations d'eau du robinet finit par fragiliser peu à peu les services publics de l'eau et aboutit à une perte de confiance des usagers dans sa qualité, ces derniers achèteront plus d'eau en bouteilles, un acte d'achat dont l'empreinte énergétique est bien plus importante que celle de l'eau du robinet.

### Notes

\* Centre International de Recherche sur l'Environnement et le Développement (CIRED), Nogent-sur-Marne.

Contact courriel : [bernard.barraque@engref.agroparistech.fr](mailto:bernard.barraque@engref.agroparistech.fr)

\*\* Cemagref, Montpellier.

\*\*\* BRGM, Montpellier.

(1) En 20 ans, le système des redevances des agences de l'eau a permis de mieux connaître les consommations directes des établissements industriels et de constater une baisse, cumulée au plan national, faisant passer celle-ci de plus de 5 km<sup>3</sup>/an à 4, puis à 3,8 km<sup>3</sup>/an aujourd'hui (IFEN, 1994, pp. 14-16).

(2) Dans un immeuble parisien où le gérant a convaincu les copropriétaires de changer toutes les chasses d'eau d'un coup, la baisse constatée sur la facture suivante a atteint 40 % ! Auparavant, les chasses d'eau fuyaient en permanence. (BARRAQUÉ et NERCESSIAN, 2008).

(3) Voir : <http://eau3e.hypotheses.org>

(4) Le service d'eau de la ville de Magdebourg, géré par le *Stadwerk Städtische Werke Magdeburg GmbH*, dessert la population de six *Kreise* (cantons) et de deux villes indépendantes, sur un territoire de 5 600 km<sup>2</sup>.

(5) Représentant entre 80 et 95 % des frais de fonctionnement des services d'eau et d'assainissement (FP2E, 2008).

(6) Le Maire de Paris, Bertrand Delanoë, a annoncé, à l'occasion de la Journée mondiale de l'eau du 22 mars 2011, une baisse du prix de l'eau potable de 8 % à compter du 1<sup>er</sup> juillet 2011 (source : <http://www.eaudeparis.fr>, consulté le 7 avril 2011).

(7) Arrêté du 6 août 2007 relatif à la définition des modalités de calcul du plafond de la part de la facture d'eau non proportionnelle au volume d'eau consommé (NOR : DEVO0765371A).

(8) Notamment à Paris, où jusqu'à la fin des années 1990, de multiples « réservoirs de chasse » se remplissaient de façon continue d'eau claire, avec vidange automatique une fois pleins. Ils représentaient une consommation de 60 à 80 000 m<sup>3</sup> par jour !

(9) Voir, par exemple, le travail conduit par le Syndicat Mixte d'Etude pour la Gestion de la Ressource en Eau du département de la Gironde (SMEGREG) pour inciter les ménages à économiser l'eau afin de limiter les prélèvements dans les nappes d'eau souterraine profondes du département ([www.jeconomiseleau.org](http://www.jeconomiseleau.org)).

(10) Voir : <http://www.ylwd.com/education/water101.html>, consulté le 13 mai 2011.

## Bibliographie

BARBIER (J.M.) (dir), « Dossier évolution des consommations d'eau », in *TSM génie urbain génie rural*, ISSN 0299-7258, n°2 (Février), 2000.

BARRAQUÉ (B.) & NERCESSIAN (A.), *Mieux comprendre comment évolue la consommation d'eau à Paris*, Rapport final, Février 2009, AgroParisTech-ENGREF pour Mairie de Paris – AESN, 2008.

Cercle français de l'eau, 2010 : *Services d'eau et d'assainissement : nouveaux modes de consommation, nouveaux modèles de financement ?*, Synthèse du colloque du Cercle français de l'eau tenu à l'Assemblée nationale, le 3 décembre 2009. [http://docs.cerclefrancaisdeleau.fr/SyntheseCFE\\_dec09.pdf](http://docs.cerclefrancaisdeleau.fr/SyntheseCFE_dec09.pdf)

Crédoc, POQUET (G.), « La baisse de la consommation d'eau dans les grandes villes : moins d'usines et des économies de gestion », in *Consommation et modes de vie*, ISSN 0295-9976, n°170, Novembre, 2003.

Crédoc, POQUET (G.) & MARESCA, 2006, « La consommation d'eau baisse dans les grandes villes européennes », in *Consommation et modes de vie*, ISSN 0265-9976, n°192, Avril, 2006.

EUZEN (Agathe), *L'eau à la maison – Approche anthropologique des usages de l'eau du robinet dans l'espace domestique à Paris*, Editions Universitaires Européennes, 360 pages, 2010.

FNCCR, TAISNE (R.), *L'évolution des consommations d'eau potable et son incidence sur les contrats de délégation de service public*, présentation pour la FNCCR, 1<sup>er</sup> avril 2010.

FP2E, *L'économie des services publics de l'eau et de l'assainissement*, livret réalisé avec l'Association des maires de France, 54 p., 2008.

GARCÍA-VALIÑAS (M.A.), "Efficiency and Equity in Natural Resources Pricing: A Proposal for Urban Water Distribution Service", *Environmental and Resource Economics*, vol. 32, n°2, pp. 183-204, 2005.

HANEMANN (M.), *Price and rate structures*, in BAUMAN (D.D.), BOLAND (J.) & HANEMANN (M.), *Urban water demand management and planning*, McGraw-Hill, New York, 1997.

HERDT (H.), *Städtische Werke Magdeburg*, Intervention pour le module « European water and sanitation services vs. sustainable development » de la Semaine européenne ATHENS, 17 novembre 2009, AgroParisTech, Paris, 2009. <http://eau3e.hypotheses.org>

HOWE (C.W.) & LINAWEAVER (F.P.), *The Impact of Price on Residential Water Demand and its Relation to System Design and Price Structure*, *Water Resources Bulletin*, vol. 3, n°1, pp.13-32, 1967.

IFEN, 1994 : *L'environnement en France, rapport sur l'état de l'environnement*, édition 1994-1995, Dunod.

IFEN, 2001 : *800 000 km de conduites pour distribuer l'eau potable*, Les données de l'environnement, Eau, n°71, novembre-décembre 2001, 4 pages.

KRAEMER (A.) & JÄGER (F.), Germany chapter, in CORREIA (F.N.) (ed), *Institutions for water resources management in Europe*, Eurowater, vol.1, Balkema, pp. 183-325, 1998.

LIBBE (J.), *Sustainable urban water infrastructure : discussion in Germany*, Intervention pour le module « European water and sanitation services vs. sustainable development » de la Semaine européenne ATHENS, 17 novembre 2009, AgroParisTech, Paris, 2009. <http://eau3e.hypotheses.org>

MONTGINOUL (M.), RINAUDO (J.D.), LUNET de LAJONQUIÈRE (Y.), GARIN (P.) & MARCHAL (J.P.), 2005 : *Simulating the impact of water pricing on household behaviour : the temptation of using untreated groundwater*, *Water Policy* 7, pp. 523-541.

NAUMANN (M.) & WISSEN (M.), "Infrastructural commercialisation and uneven development. The case of East Germany", in Unesco (ed.), *Urban water conflicts. An analysis of the origins and nature of water-related unrest and conflicts in the urban context*, working series sc-2006/ws/19, Paris, pp. 169-182, 2006.

PREVEDELLO (C.), *Etude relative à l'impact sur les usagers des réformes en matière de tarification de l'eau et à l'estimation de l'emploi généré par le cycle anthropique de l'eau en Wallonie*, Rapport Aquawal, Namur, 2009.

REYNAUD (A.) & NAUGES (C.), *How much water do residential users really need? An estimation of minimum water requirements for French households*. Papier présenté au World Congress of Environmental and Resource Economists, Montréal, du 28 juin au 2 juillet 2010.

RINAUDO (J.D.), NEVERRE (N.) & MONTGINOUL (M.), *Simulating the impact of pricing policies on urban water demand: a Southern France case study*, in Proceedings of the World congress of IWA in Montreal, 2010.

SIAAP, Procès Verbal du Conseil d'Administration, séance du 15 décembre 2010.

SOURIAU (J.), *L'évolution de la consommation d'eau potable à Paris : un état des lieux*, rapport interne à Eau de Paris, septembre 2010

USGS and Pacific Institute (voir : Andrea Hartin Circle of blue), 2009: *U.S. Water Use Declines, But Points to Troubling Trends, Says USGS Report*. Consultable sur: <http://www.circleofblue.org/water-news/2009/world/u-s-water-use-declined-from-2000-to-2005-part-of-growing-trend-usgs-report-finds/>

## L'eau du robinet : qualité et confiance du consommateur

Les différentes enquêtes d'opinion réalisées par le C.I.Eau depuis 1995 montrent un engouement des Français en faveur de l'eau du robinet qui ne se dément pas (86% des sondés font confiance à l'eau du robinet).

Par contre, le consommateur se perd devant des informations que lui donnent les médias – ou la publicité – sur une moindre qualité supposée de l'eau du robinet par rapport aux eaux en bouteille. Surtout quand il apprend que diverses eaux en bouteille sont puisées dans les mêmes nappes phréatiques que l'eau de leur commune...

Entretien avec Marillys MACÉ\*

mené par Rémi GUILLET, ingénieur général des Mines

**Rémi Guillet :** *Vous semblez heureuse de répondre vous-mêmes aux questions que vous posez aux Français sur l'eau ?*

Oui, en effet, depuis 1995, nous en sommes à la quinzième édition de notre baromètre TNS-SOFRES/C.I.Eau et nous avons pu, l'année dernière, introduire la présentation de ses résultats par ce titre-constat « L'engouement des Français pour l'eau du robinet ne se dément pas ».

Le niveau de leur confiance est en effet au plus haut : 86 % des sondés déclarent faire confiance à l'eau du robinet (contre 72 % en 2001) ; 84 % la jugent sûre (contre 66 %). Même constat, pour la confiance accordée aux autorités sanitaires (ministère de la Santé) et aux mairies, avec un niveau record (86 %) de confiance en la matière. Une meilleure information donnée sur la qualité de l'eau du robinet, comme les campagnes d'information menées par les autorités distributrices et les entreprises de l'eau, y trouvent une récompense logique.

Les chiffres sont là, et leur évolution est vraiment très encourageante. Le pourcentage des Français qui ne boivent que de l'eau du robinet a doublé depuis 2003 et atteint aujourd'hui 32 %. En 2009, 68 % des habitants déclaraient boire de l'eau du robinet au moins une fois par jour.

**Quelles raisons avancent ceux qui boivent l'eau du robinet ?**

L'eau du robinet est bien une boisson qui est choisie par une grande majorité de ceux qui la consomment. Les principales raisons mises en avant sont son prix, les arguments écologiques, mais, en premier lieu, le fait que boire l'eau du robinet est avant tout une affaire de bon sens : pourquoi acheter et transporter ce que j'ai immédiatement disponible au robinet, 24h sur 24 et 365 jours par an ?

Pour l'argument prix, c'est évident ! Même sans trop réfléchir, on imagine, pour l'eau du robinet, un prix inférieur d'un ordre de grandeur de 100 par rapport à celui de l'eau en bouteille du commerce... De fait, sur une année, cela représente pour un ménage moyen une économie de l'ordre de 300 à 400 euros.

Les arguments écologiques sont de plus en plus évoqués, en tout premier lieu la réduction des déchets liés aux bouteilles, sans parler des films et autres suremballages. Une bouteille sur deux est encore jetée avec les ordures ménagères et le volume de ces bouteilles représente une part importante de celui des déchets. Par ailleurs, le public comprend bien que le fait de véhiculer des milliers (en réalité, des milliards !) de bouteilles d'eau, par camions entiers, a un coût environnemental (consommation de pétrole, pollution, notamment avec les rejets de CO<sub>2</sub>...).

**Cette consommation plus importante d'eau du robinet pour la boisson est-elle le fait de tous les Français ?**

Pas réellement. Dans l'évolution sensible de leur comportement en faveur de la consommation d'eau du robinet, on peut noter des différences notables. Ce sont les jeunes qui en consomment le plus, ainsi que les catégories socioprofessionnelles favorisées. Par contre, nous constatons toujours des secteurs où la confiance reste moindre. C'est assez explicable, dans le cas des foyers avec de jeunes enfants, et *a fortiori* avec des bébés : la communication en faveur de l'eau en bouteille est réellement massive dans leur direction. Mais on peut regretter que la confiance croisse avec le niveau socioprofessionnel : de ce fait, les familles les plus modestes, pour lesquelles les centaines d'euros consacrées à l'achat d'eau en bouteilles représentent une lourde dépense, sont parmi les moins confiantes et les moins consommatrices d'eau du robinet.

Géographiquement, en matière de craintes, le Nord vient en tête, avec le Grand Bassin parisien. A l'opposé, les habitants du Grand Sud font plus confiance à l'eau du robinet que la moyenne des Français.

En ce qui concerne les arguments « techniques » soulevés à l'encontre de l'usage de l'eau du robinet comme eau de boisson, il est intéressant de noter que les points critiqués sont le « mauvais goût » éventuel, l'odeur de chlore et le calcaire : on est donc bien loin de penser aux micropolluants, sur lesquels je reviendrai...

### *Vous évoquez une mauvaise compréhension du public, dans ce domaine ?*

C'est exact. Il faut savoir se mettre à la portée du public, accepter de se départir d'une approche par trop rigoureuse. Tenez, un exemple : rien qu'en matière de volume, le consommateur lambda ne sait généralement pas faire le rapprochement, entre les mètres cubes figurant sur sa facture et les litres qu'il consomme. « Cela n'a rien à voir », pense-t-il. Et ce n'est pas la peine de lui dire que le rapport entre les deux chiffres est « simplement » de « 10 puissance 3 » ou même de « 1 000 » ...

Coté qualité, les gens ont *a priori* confiance (et cette confiance va croissant), mais ils ne comprennent pas les informations qu'on leur assène. Un jour, c'est un journaliste qui annonce que l'eau du robinet dépasse la norme pour tel polluant au nom compliqué. Le lendemain, c'est la collectivité qui répond que la norme concernant ce polluant est toujours respectée.

Or, il faut bien saisir que les normes ne sont absolument pas comprises par le grand public. Utilisées comme argument pour frapper le lecteur, l'auditeur ou le téléspectateur, ou comme un parapluie politique pour rassurer le consommateur, elles semblent inefficaces.

En la matière, en amont du journaliste ou de l'autorité responsable, il faut bien constater que le scientifique et le communicant sont complètement déphasés. Par ailleurs, la communication sur l'eau doit intégrer ce fait : on ne défendra pas l'eau du robinet paramètre par paramètre, mais bien par une argumentation globale.

Tout cela est parfois dur à accepter, pour ceux dont la qualité de l'eau est le métier...

### *Quelle est la place de la santé dans le choix de l'eau de boisson ?*

Les critères sanitaires ne sont pas évoqués spontanément par les Français interrogés sur leur eau... Cela n'est pas étonnant puisqu'ils sont 63 % à considérer que l'eau du robinet n'a aucun effet négatif, même à long terme, sur leur santé.

Si on leur propose une liste de paramètres, en matière de polluants éventuels, les trois qui sont le plus cités sont les pesticides, le plomb et les nitrates. Cela apparaît logique, compte tenu de la place prééminente que ces paramètres occupent dans les médias ; peut-être, pour le plomb, s'agit-il d'une retombée de la communication des com-

munes, qui remplacent actuellement, avec force travaux à la clé, les canalisations anciennes, en plomb, des réseaux de distribution.

En matière de santé, on dirait que, parfois, les médias recherchent l'effet anxiogène que provoquent certains mots. Un lien est fait, sans aucun fondement, avec des mots qui frappent, comme « cancer » ou « maladie d'Alzheimer ». Avec beaucoup d'imprécision, le chlore ou l'aluminium sont mis en cause, alors qu'il n'existe pas, à ce jour, de données scientifiques réelles. Cela n'empêche pas certaines émissions ou certains journaux de surfer sur les peurs alimentaires en mélangeant tout : l'eau, les aliments, l'air ...

Si le cas des résidus de médicaments a été avancé trop récemment pour avoir un impact, notre enquête permet de montrer, en revanche, une faible pénétration, seulement, du thème « Présence de perturbateurs endocriniens », alors que celui-ci a été monté en épingle à plusieurs reprises (notamment avec le signalement de la féminisation de poissons dans des zones polluées par ce type de produit). A ce propos, je mets en garde contre le terme « cocktail », que les scientifiques ont tendance à utiliser assez souvent pour exprimer le fait que l'eau des rivières contiendrait une multitude de molécules nuisibles, à des teneurs très faibles. Pour le chercheur ou l'ingénieur sanitaire, il s'agit de faire passer l'idée qu'il est illusoire de pouvoir connaître les effets de tels mélanges. Mais le vocable « cocktail » a, en français, une connotation plutôt négative, un ressenti d'effet indésirable sur la santé... Il faut prendre cela en compte, et se contenter, par exemple, du mot « mélange »...

### *Qu'en est-il, vraiment ? Les eaux en bouteilles sont-elles meilleures pour notre santé ?*

On note une différence sensible (preuve d'une perméabilité du public aux arguments de la publicité) entre l'absence d'effet négatif de l'eau du robinet et l'« aura » dont bénéficie l'eau en bouteille. Cette dernière est réputée naturelle, non manufacturée. Au contraire, l'eau du robinet est ressentie comme manufacturée, « travaillée » en usine ce qui pourrait amener certains à penser qu'elle n'offre pas les « plus » en termes de qualité qu'annoncent à grand renfort de publicité les marques d'eau en bouteille.

### *Mais quels sont, réellement, ces plus ?*

Les eaux de source vendues dans le commerce sont des eaux potables mises en bouteille. Faut-il rappeler que plusieurs centaines de millions de litres d'eaux de source vendues en bouteille sont prélevés chaque année dans la même nappe que celle où est puisée l'eau distribuée au robinet, par exemple, dans les secteurs de Lille ou de Saint-Nazaire ?

Pour les eaux minérales, les allégations concernant la santé du consommateur sont fréquentes : chacun peut en apprécier le bien-fondé. Cela ne persuade que ceux qui sont déjà motivés et qui achètent de l'eau en bouteille.

### **Faut-il déconseiller l'eau du robinet en cas de cancer ? Mise au point.**

L'Académie nationale de médecine, l'Académie nationale de pharmacie et l'Académie de l'eau considèrent que les récentes recommandations de consommation sur l'eau potable adressées aux personnes atteintes de cancer constituent à la fois un déni de la science, un mépris de la médecine et une atteinte au respect des patients.

Les risques potentiels de l'eau potable dans la survenue éventuelle de cancers et l'aggravation de l'état des personnes atteintes de cancer ne reposent que sur des hypothèses, dont l'accumulation ne suffit pas à faire une vérité scientifique. Mais ces assertions pourraient inquiéter inutilement des patients déjà fragiles.

En considérant que tout dépassement même transitoire des normes implique une inacceptable dangerosité, ce document vise à accréditer l'idée que l'eau du robinet pourrait être dangereuse pour les personnes atteintes de cancer, voire pour les enfants ou toute autre personne « fragile ». Dans le même esprit, devrait-on conseiller à ces personnes de ne pas sortir de chez elles (attention à la pollution urbaine !), de ne pas y rester trop longtemps (attention à la qualité de l'air intérieur !), de n'utiliser ni portable (en attendant Interphone...), ni cosmétique, ni parfum, ni bouteille en plastique, de ne pas manger de charcuterie (nitrates), etc ?

Oui, les ressources en eau sont exposées à diverses contaminations et il faut tout faire pour améliorer cet état, mais les pays développés, et en particulier la France, se sont dotés d'un cadre très rigoureux, fondé sur des normes européennes, des contrôles réguliers, des agences sanitaires et des filières de traitement parmi les plus performantes du monde pour faire de l'eau du robinet un des composants les plus surveillés, les plus sains et les plus sûrs de notre alimentation. Faire croire aux citoyens qu'ils boivent une eau de piètre qualité et passer sous silence les analyses de risque conduites par les agences sanitaires internationales relève de l'imposture.

Oui, des dépassements de normes peuvent avoir lieu et il faut tout faire pour en limiter la fréquence, mais les normes ne sont pas des seuils de dangerosité et les experts toxicologues du monde entier les ont établies de manière que ces dépassements temporaires soient encore loin des valeurs à risque. Les comités d'experts nationaux, européens, américains, japonais et l'OMS sont unanimes sur ce point.

Aucune étude ne démontre que l'eau du robinet présente un risque pour les malades atteints de cancer. Cette focalisation sur l'eau est d'ailleurs suspecte, tant sont faibles ses apports de substances hypothétiquement nuisibles par rapport à d'autres sources de polluants, qu'il s'agisse de pesticides, de nitrates ou de perturbateurs endocriniens.

Dans ces conditions, préconiser l'eau en bouteille et les carafes munies de filtres exigerait au minimum de garantir l'absence de micropolluants dans les bouteilles et d'être sûr que les carafes en plastique ne sont pas source de relargage de molécules indésirables. Il faut également rappeler le risque de contamination par des agents infectieux des eaux embouteillées ou filtrées conservées plusieurs heures et donc le risque d'infection chez des personnes immunodéprimées, en particulier celles recevant un traitement anti cancéreux

L'Académie nationale de médecine, l'Académie nationale de pharmacie et l'Académie de l'eau rappellent encore une fois que la Santé Publique n'est ni de la publicité ni du marketing, et qu'il ne peut y avoir de Santé Publique que fondée sur les faits. Inquiéter l'opinion dans un tel contexte relève de l'imposture mais en aucun cas d'une démarche scientifique.

Elles réaffirment que boire l'eau du robinet, ce n'est pas boire l'eau des rivières et que les cancéreux ne sauraient être instrumentalisés de la sorte.

Elles déplorent que, sous prétexte de créer un faux débat sans objet entre l'eau potable et les eaux en bouteille, l'attention soit déviée des vraies questions sanitaires et que la poursuite des études sérieuses d'analyse des risques auxquels nous sommes exposés, par des laboratoires scientifiques indépendants soit menacée. L'évaluation des risques sanitaires face aux expositions multiples à faibles doses est un enjeu majeur qui nécessite au contraire la plus grande rigueur et le soutien de tous les acteurs responsables.

Elles alertent sur ce nouvel exemple de déstabilisation de l'opinion qui consiste à évincer les scientifiques pour obtenir que, sous la pression d'une opinion manipulée, des mesures de précaution soient prises sans la moindre évaluation de leur impact et en galvaudant des questions sanitaires majeures comme l'eau et le cancer.

Enfin, elles rappellent qu'une grande partie des populations du globe ne dispose pas d'eau potable et qu'il est d'autant plus choquant que ceux qui y ont libre accès fassent suspecter la qualité et la sécurité de ce bien commun, surtout pour les personnes les plus fragiles.

Le communiqué adopté le 2 juillet 2009 par l'Académie des sciences, l'Académie de Pharmacie et l'Académie de l'eau.



Ce qui est plus gênant ce sont ces approximations publicitaires, ces évocations insidieuses d'une eau du robinet « traitée », « polluée », sans oublier le dénigrement pur et simple, comme cette publicité d'une très grande marque d'eaux de source associant l'eau potable du robinet à une cuvette de WC, ou fléchant « plomb » et « nitrates » de l'eau coulant d'un robinet. La ministre de l'Environnement de l'époque avait vivement réagi.

*Les printemps 2009 et 2010 ont tous deux été marqués par des campagnes sans précédent sur les risques pour la santé qu'il y aurait à boire l'eau du robinet. Très médiatisées, ces campagnes assimilaient, respectivement, eau du robinet et cancer, et eau du robinet et poison. Qu'en pensez-vous ?*

Vous évoquez là deux « affaires » bien différentes, mais qui effectivement ont eu toutes deux un retentissement considérable.

La première est à l'initiative d'un médecin, qui a publié au printemps 2009, avec le soutien du fonds mondial pour la Nature (WWF), un texte déconseillant aux malades du cancer de boire l'eau du robinet. Les Académies nationales de médecine et de pharmacie et l'Académie de l'eau ont publié très rapidement une mise au point (le 2 juillet 2009 – Voir l'encadré), se déclarant scandalisées. Les termes très sévères qu'elles ont utilisées (« la santé publique n'est pas du *marketing* », « déstabilisation de l'opinion », « manipulation », « imposture ») ont entraîné des mises au point confuses des intéressés, qui, bien que reprises, comme à l'habitude, en « plus petits caractères » que l'alerte initiale, ont atténué l'impact de celle-ci sur le public.

Programmée le 17 mai 2010 sur France 3, l'émission « Du poison dans l'eau du robinet » présentait avant même sa diffusion quelques particularités étonnantes.

Sa préparation avait donné lieu à diverses inexactitudes (dont l'assimilation entre le producteur privé et la chaîne publique), qui préfiguraient bien celles présentes dans le « reportage » (par exemple, la mention du refus de répondre des autorités, alors que les déclarations de leurs responsables avaient été filmées pendant trois heures).

On notera toutefois l'effet d'annonce d'envergure et un battage médiatique exceptionnel dans les semaines qui ont précédé la diffusion de ce reportage.

Sans revenir sur le détail de son contenu, le constat que nous avons fait au C.I.Eau est assez largement partagé. Sur le fond, l'impact de l'émission est modeste : peu de gens l'ont réellement regardée (de l'ordre de 3 millions, selon Médiamétrie). Et les gens qui déclarent avoir été influencés par cette mise en scène volontairement anxiogène sont ceux buvant déjà de l'eau en bouteille, c'est-à-dire ceux dont on peut considérer qu'ils étaient déjà convaincus.

Par contre, notre enquête a montré une certaine baisse de la confiance dans les autorités quant à la garantie de qualité de l'eau. Montrer des gens de laboratoires en combinaison étanche pour prélever de l'eau de source ou mention-

**Le Centre d'information de l'Eau (CIEau) a été créé en 1995 par 7 sociétés concernées par la distribution de l'eau (Compagnie des Eaux et de l'Ozone, Veolia Eau, Lyonnaise des Eaux - Groupe Suez, SAUR, SDEI, Société des Eaux de Marseille et Société des Eaux du Nord).**

**Il a pour mission de répondre aux interrogations de tous les publics (consommateurs, enseignants, journalistes, professionnels de santé, intervenants du secteur de l'eau...) sur l'ensemble de la thématique de l'eau domestique (ressources, qualité, consommation, prix, production, distribution, assainissement...).**

ner – fallacieusement, comme nous l'avons mentionné – que l'Administration n'aurait pas voulu répondre semble avoir laissé des traces. C'est d'autant plus dommageable que l'eau est effectivement considérée comme un service public.

*Quels sont les axes de la communication restant à couvrir ?*

Il reste effectivement des secteurs et des types d'acteurs à bien informer. Le C.I.Eau met fortement l'accent sur l'information des professionnels de santé, au moyen de documents dédiés. Nous constatons que les producteurs d'eau embouteillée inondent les salles d'attente des médecins avec des brochures vantant les mérites de leurs eaux. Il est cependant regrettable qu'ils jettent parfois le doute sur la qualité de l'eau du robinet ; il nous semble souhaitable que l'information sur l'eau du robinet y soit aussi présente, en toute objectivité.

Les consommateurs, quant à eux, expriment encore, à 63 % (78 % en 1999) leur besoin de recevoir des informations plus complètes. Ils demandent essentiellement à être renseignés en matière de normes et de conformité de l'eau à celles-ci. Ils souhaitent, dans une moindre mesure, savoir d'où provient leur eau. Son prix les préoccupe aussi ; de fait, une majorité (66 %) ne peut pas avancer le prix d'un m<sup>3</sup> d'eau du robinet, même si 75 % des abonnés directs connaissent le montant de leur facture de façon plutôt précise.

Le monde enseignant est également un acteur important de l'amélioration de la connaissance de l'eau et le C.I.Eau diffuse à son intention des supports pédagogiques qu'ils peuvent utiliser en classe (des illustrations de ce numéro de Responsabilité & Environnement sont d'ailleurs tirées de ces documents. Voir les pages 35, 71, 72 et 73).

En résumé, il faut constater que, sans aucun doute possible, le consommateur français a confiance dans son eau du robinet.

Et, jusqu'à preuve du contraire, il a bien raison.

### Note

\* Directrice du Centre d'Information sur l'Eau (C.I.Eau).

## Boire l'eau du robinet : quand réduction des déchets rime avec développement durable

Le Grenelle de l'Environnement a fixé un objectif de réduction des déchets de 25 kg/an par habitant d'ici à 2014. Le simple geste de boire de l'eau du robinet en lieu et place de l'eau en bouteille permettrait à lui seul à un habitant d'atteindre 40% de cet objectif.

D'autres arguments justifient le développement de cette pratique quotidienne : boire l'eau du robinet est un geste « multi-gagnant », un vrai geste de développement durable.

Entretien avec Wiebke WINKLER\*

mené par Rémi GUILLET, ingénieur général des Mines

**Rémi Guillet** : *Le Cniid a fait du geste consistant à boire l'eau du robinet un symbole de la réduction des déchets. Pourquoi ce choix ?*

**Wiebke WINKLER** : Notre société a urgemment besoin de réponses efficaces aux divers problèmes que notre manière de vivre pose à notre planète. La réduction des déchets est une priorité et le Grenelle de l'Environnement retient un objectif de réduction des déchets de 25 kg/an par habitant d'ici à 2014. Or, le compte est vite fait : boire l'eau du robinet, en lieu et place de l'eau en bouteille, économise

30 g de déchets de plastique par jour, soit plus de 10 kg par an et par personne. C'est donc 40 % de l'objectif qui peut être atteint par un habitant grâce à ce simple geste. Voilà une raison claire et suffisante du choix de ce symbole.

Mais ses avantages ne s'arrêtent pas là, et c'est pourquoi ce geste multi-gagnant mérite d'être repris.

*Un geste multi-gagnant ? C'est-à-dire ?*

En se penchant sur le sujet, on trouve vite une dizaine d'impacts positifs du geste « boire l'eau du robinet ».

Le Centre national d'information indépendante sur les déchets (Cniid), créé en 1997, est une association à but non lucratif agréée pour la protection de l'environnement. Indépendant grâce au soutien de ses adhérents et donateurs, le Cniid est spécialiste de la problématique des déchets municipaux et mène campagne en faveur d'une gestion écologique de ces derniers. Il milite notamment pour la réduction des déchets à la source, en quantité et en toxicité, afin de limiter le gaspillage des ressources naturelles et d'éviter les pollutions induites par les méthodes de traitement des déchets.

Le Cniid a participé en tant qu'expert au Comité opérationnel « déchets » du Grenelle de l'Environnement. En tant que membre du Conseil national des déchets (CND), il contribue à plusieurs groupes de travail sur la prévention des déchets.

Trier, recycler, d'accord  
mais réduisons d'abord.



Plusieurs de ces impacts sont d'ailleurs plus importants que ces 10 kg/an de déchets ménagers en moins. A commencer (puisque nous parlons des déchets) par la réduction de ceux qui sont liés à la production des bouteilles (industrie pétrochimique) et à leur retraitement. Il faut savoir, à ce sujet, que le plastique des bouteilles (PET) ne se recycle pas indéfiniment et qu'il se dégrade (le plastique des bouteilles devenant le plus souvent un objet en plastique de moindre qualité, on parle alors de *down-cycling*).

J'ajoute qu'en tant qu'association axée sur les déchets, nous avons aussi d'autres préoccupations : le climat et la gestion des ressources naturelles, notamment.

Allons plus loin, en comparant le bilan environnemental d'un litre d'eau de source en bouteille avec celui d'un litre d'eau pris au robinet.

L'eau en bouteille a deux impacts majeurs, non seulement la fabrication de la bouteille (et celle du PET qui la constitue), mais aussi le transport de la bouteille pleine d'eau, sur une distance moyenne d'au moins 300 km (1). Pour le paramètre « CO<sub>2</sub> », par exemple, un ménage de trois personnes produit en un an 30 kg de bouteilles, dont le traitement en tant que déchet émettra en moyenne 5,7 kg de CO<sub>2</sub>. En amont, le transport des bouteilles d'eau aura entraîné un rejet de CO<sub>2</sub> atteignant presque le double : 11 kg. Quant à la production des bouteilles, elle aura impliqué une émission de 45 kg de CO<sub>2</sub>, soit 73 % du total émis ! (2).

De leur côté, plusieurs collectivités ont publié le bilan CO<sub>2</sub> de l'eau qu'elles distribuent. Celui-ci est particulièrement bas. Les unités de référence sont le m<sup>3</sup> d'eau potable délivré, ou le bilan écologique des 150 m<sup>3</sup> consommés en moyenne par habitant. Si l'on considère la part correspondant à la consommation d'eau de boisson (cent fois moins), on obtient un bilan écologique particulièrement faible. Ainsi, à Paris, l'émission de CO<sub>2</sub> est estimée à environ 50 grammes par m<sup>3</sup> d'eau distribué.

Selon une communication suisse (3), en termes d'équivalence énergétique, boire deux litres d'eau potable par jour pendant une année équivaut à rouler en voiture sur une distance de deux kilomètres. Boire la même quantité d'eau minérale en provenance d'un pays de l'Union européenne revient, en comparaison, à rouler sur une distance d'environ 2 000 km.

L'eau potable n'est pas du tout énergivore à la production, et ne représente en fin de compte qu'une part extrêmement minime de la consommation d'énergie du ménage.

Cette « non durabilité » évidente des bouteilles d'eau est un quatrième argument, pour qu'une association, comme la nôtre, insiste sur le geste « boire l'eau du robinet ». La bouteille d'eau est à l'évidence un produit pour lequel une alternative immédiate, facilement accessible et bon marché existe. Il est trop rare que toutes ces conditions soient réunies pour ne pas en profiter... Par exemple, dans le cas des couches pour bébé, l'alternative aux couches jetables existe, mais nécessite une nouvelle organisation et un certain engagement.

### *Passer à l'eau du robinet est si facile !*

Je voudrais d'ailleurs signaler la spécificité de l'eau du robinet dans notre univers de consommateurs/producteurs de déchets. Le choix « eau du robinet » plutôt qu'« eau en bouteille » supprime purement et simplement la phase de l'achat. Cela a par exemple été mis en évidence quand des associations ont présenté un étiquetage type « à choisir de préférence » dans les rayons de certains magasins. On peut le faire pour une lessive ou un paquet de gâteaux, avec une étiquette verte apposée sur des produits entraînant moins de déchets ou offrant un « plus » environnemental. Mais, pour l'eau plate, quel produit marquer en substitution ? Aucun ! Le bon choix, c'est donc ... de ne plus en acheter. De même, quand l'Ademe veut proposer un « *caddie* prévention des déchets » à côté d'un *caddie* ordinaire, il faut arriver à faire comprendre que cela amène tout simplement à avoir un *caddie* sans *packs* d'eau ! Cette logique de « non déchet, grâce à la suppression pure et simple de l'achat du produit » n'est pas sans retombées et explique certaines réactions d'opposition, dont je reparlerai.

### *D'autres arguments gagnants ?*

Oui, il y en a encore ! Ainsi, le côté symbolique de l'eau et de sa qualité, qui pousse à ne pas accepter de la voir substituée par un produit marchand. Abandonner l'eau du robinet pour des raisons de qualité, ce serait renoncer à notre demande générale de denrées de qualité, non polluées, à la portée de tous.


De plus, agir pour une eau potable de qualité en s'attaquant aux sources de pollution, c'est protéger le milieu naturel dans son ensemble. Promouvoir l'eau du robinet, c'est inciter indirectement à la préservation de la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines.


Nous en avons un exemple, avec les résidus de médicaments. Le récent rapport du Conseil général de l'Environnement et du Développement durable (CGEDD) mentionne qu'au lieu d'envisager de traiter l'eau lors de la potabilisation, il serait autrement préférable d'agir en amont, en réduisant les quantités de médicaments rejetés et en améliorant le rendement des stations d'épuration. Agir ainsi, c'est protéger d'abord le milieu naturel, et protéger aussi l'eau du robinet.

### *Peut-on parler de geste « durable » ?*

J'allais y venir. Les composantes sociales et économiques du développement durable sont en effet également présentes dans le recours à l'eau du robinet, tandis que l'eau en bouteille, lorsque ses avantages réels sont sollicités (par exemple, lors de certains événements, sans parler des cas de catastrophes naturelles, inondations, etc.) se justifie, mais n'en est pas plus soutenable pour autant.

Le premier bénéfice social de l'eau distribuée au robinet, c'est de faciliter la vie. Il peut paraître étonnant de parcourir tant de kilomètres et de consacrer autant de temps



PREVENTION DES RISQUES ET LUTTE CONTRE LES POLLUTIONS 

## Choisir l'eau du robinet

**Pourquoi penser à la prévention des déchets lorsque je bois de l'eau ?**

L'eau du robinet est, en France, obligatoirement une **eau potable**.  
 « Une eau potable est une eau destinée à la consommation humaine, qui peut être ou toute une vie sans risque pour la santé ».  
 Boire de l'eau en bouteille pour sa consommation courante génère des déchets : les bouteilles, qui sont le plus souvent en plastique. Même si une collecte sélective est proposée quasiment dans toute la France, ces déchets représentent un volume très important (de l'ordre de 10 à 20 millions de m<sup>3</sup> par an au niveau national, soit 2 à 3 m<sup>3</sup> de déchets pour une famille).

Outre cette réduction de déchets, le fait de boire l'eau du robinet permet aussi une économie de ressources (pas besoin d'emballage) et de pétrole (l'eau en bouteille parcourt en moyenne 300 km). A l'échelle du pays, l'économie engendrée est loin d'être négligeable.

**Des chiffres :** en France, en 2004, on a consommé 6,2 milliards de litres d'eau plate en bouteille. Leur emballage primaire (bouteilles, sans les cartons, films, palettes) a représenté 240 000 tonnes de matières plastiques.

**Des économies pour les consommateurs**

L'eau du robinet coûte 100 à 300 fois moins cher que l'eau en bouteille.

*Faites le test ! Votre facture d'eau vous donne le prix de l'eau du robinet au m<sup>3</sup> (soit mille litres). A défaut, prenez le prix moyen en France (3,5 euros/m<sup>3</sup> soit 0,35 centime d'euro par litre). Et comparez avec le prix au litre qui figure sur l'étiquette d'une bouteille d'eau en magasin.*

Mais ce n'est pas une raison pour gaspiller l'eau du robinet. L'eau reste un bien précieux : pas de robinet ouvert inutilement, et chassons les fuites. Ainsi, une chasse d'eau qui coule, c'est rapidement plusieurs milliers de litres perdus.

**Pour faire maigrir la poubelle**



L'eau du robinet est disponible sans emballage. Par rapport à l'eau embouteillée, cela permet d'économiser environ 10 kg de déchets par an et par personne.

L'eau du robinet est disponible 24 h sur 24. Elle ne nécessite pas d'être portée jusque chez soi et elle n'implique aucun geste de tri des emballages ménagers.

**L'eau du robinet est contrôlée et de bonne qualité**

L'eau du robinet est le produit alimentaire le plus surveillé. Elle est soumise à de multiples analyses, depuis son origine jusqu'au robinet, et à des contrôles quotidiens. Cette surveillance s'inscrit dans le cadre de la réglementation française et européenne. Les résultats de ces mesures servent à suivre l'évolution des paramètres représentatifs de la qualité de l'eau. Ils permettent de garantir que l'eau produite est conforme aux normes sanitaires. Dans de très rares cas, donnant lieu à des informations locales officielles

Pour en savoir plus : [www.ecologie.gouv.fr](http://www.ecologie.gouv.fr)

LES FICHIERS

Fiche « Boire l'eau du robinet » en ligne sur le site du ministère de l'Écologie

(pollution des nappes dans certains secteurs après de fortes pluies, par exemple), l'eau du robinet n'est plus propre à la consommation. Toutes les informations peuvent être obtenues auprès de la DDASS du département.

#### L'odeur de chlore

L'odeur d'eau de Javel qui se dégage parfois de l'eau du robinet est due au chlore ajouté à l'eau. Le chlore est utilisé pour garantir la totale qualité bactériologique de l'eau durant son transport dans les canalisations jusqu'à votre robinet. Il contribue aussi à la sécurité de votre eau, car il réagit avec la plupart des polluants. Sa disparition à un stade ou traitement ou du transport dans les canalisations connerait ainsi l'alerte.

Voici quelques petites astuces pour faire disparaître l'éventuel goût de chlore :

- avant de consommer l'eau, laissez-la couler quelques instants
- remplissez la carafe d'eau un peu avant de passer à table
- ayez en permanence une carafe ou une bouteille d'eau au réfrigérateur. Fraîche, et ayant perdu son goût de chlore, elle sera appréciée.

Attention : eau du robinet ou eau en bouteille, une fois ouverte, ne doivent pas être consommées après un ou deux jours, car elles sont progressivement contaminées par les bactéries présentes dans notre environnement quotidien. Ne buvez jamais l'eau retrouvée dans une bouteille entamée, par exemple dans votre voiture !

#### La présence de plomb

Il faut savoir que l'eau distribuée ne contient que très peu de plomb (5 microgrammes est un chiffre courant). Par contre, si l'eau a stagné dans les tuyaux (par exemple l'eau utilisée en début de journée), elle a pu se charger un peu en plomb si les canalisations (branchement d'immeuble, tuyauteries du bâtiment) sont encore en plomb.

Un geste simple : s'il n'y a pas eu d'eau utilisée auparavant (douche, toilette, WC), laisser couler un peu l'eau au robinet avant de boire ou de remplir la carafe.

#### Vous choisissez de boire de l'eau plate en bouteille ?

L'eau plate en bouteille est un produit qui suit des règles de production, de conditionnement et de distribution différentes selon qu'elle est eau minérale naturelle ou eau de source. Ce n'est bien sûr pas le même "produit" que l'eau du robinet, même si cette dernière permet de satisfaire à la même fonction, de boisson de base quotidienne pour la famille.

Une économie importante de matière a été obtenue par l'industrie de l'eau embouteillée, grâce à un effort très marqué de recherche : **le poids de la bouteille a diminué de 27 % depuis 10 ans**, permettant une consommation de plastique stable, alors que la progression de la consommation aurait dû entraîner l'utilisation supplémentaire de 170 000 tonnes de plastique.

Si vous utilisez l'eau en bouteille pour votre usage quotidien, pensez à mettre vos bouteilles vides dans le bac de la collecte sélective en respectant bien les consignes de tri. Videz-les bien, car l'eau qui reste peut représenter plusieurs fois le poids de l'emballage. Vous pouvez réduire le volume en écrasant la bouteille. Mais faites-le "en long" et non de bas en haut (sinon, le trieur, manuel ou automatique peut être trompé).

- Le savez-vous ? Une bonne partie de l'eau distribuée au robinet en France (par exemple une bonne moitié de toute l'eau distribuée à Paris) est de l'eau de source. Même si elle est microbiologiquement saine, elle reçoit un traitement de désinfection permettant de l'acheminer sans risque jusqu'à chaque robinet.

- Plusieurs grandes villes ont récemment mené des actions pour attirer l'attention du consommateur sur la qualité méconnue de l'eau du robinet, sur l'économie que chacun peut faire... et sur la réduction des déchets qui en découle.

- Savez-vous également que lorsque vous achetez une bouteille d'eau (que vous payez jusqu'à trois cent fois plus cher que l'eau du robinet), ce n'est pas le liquide que vous payez le plus cher mais l'emballage qui finira à la poubelle (coût du liquide : 20 % ; coût de l'emballage : 80 %).



Pour en savoir plus : [www.ecologie.gouv.fr](http://www.ecologie.gouv.fr)

pour s'alimenter en eau potable... dont on dispose déjà chez soi (4). Mais la publicité des embouteilleurs joue probablement un rôle dans cet engouement démesuré pour l'eau en bouteille. Cela ne vous choque-t-il pas de voir des familles visiblement modestes repartir du supermarché avec un *caddie* rempli de bouteilles d'eau de source, la même, dans certains cas, que celle que distribue leur collectivité au robinet ? Ou bien, en centre-ville, de voir des personnes âgées au panier à provisions alourdi par 3 kg d'eau destinée à la boisson ?

L'autre bénéfice social, c'est l'économie réalisée. Si l'on prolonge le petit calcul fait précédemment en remplaçant les kilos de matière plastique par des euros, on aboutit à des montants appréciables, de quelques centaines d'euros par an pour une famille.

Le prix total de l'eau du robinet consommée en boisson par une famille en un an (environ 2 000 litres) est de 8 euros en moyenne. Avec 8 euros, vous achetez très peu de bouteilles d'eau. Ajoutons que contrairement à l'eau du robinet, dont le prix englobe le traitement après rejet (redevances d'assainissement), l'eau en bouteille ne paye rien pour son... après.

Nous parlons de développement durable, un concept complexe. Le recours à l'eau du robinet est un geste qui, comme le tri des déchets à la maison, répété plusieurs fois par jour, peut aider à faire d'autres éco-gestes moins fréquents (ou moins faciles) et à faire évoluer notre comportement dans le bon sens. Ce geste nous forme à la pratique quotidienne du développement durable.

Le monde tel que nous le connaissons entre dans une phase de profonde mutation en raison des limites inhérentes à la société de consommation. Il va sans dire que des associations comme la nôtre soutiennent le droit au travail de chacun, mais refusent que cet argument serve à pérenniser des secteurs d'activité qui s'inscrivent dans la logique même de celle qui nous a conduit à cette impasse. Tout responsable d'entreprise doit anticiper les évolutions à venir, notamment en termes de maîtrise d'énergie, et si certains secteurs sont amenés à disparaître, d'autres seront créés.

Pensons aussi à la manière de gérer la ressource (les eaux souterraines) sur le long terme. Là encore, les attitudes peuvent être différentes entre la collectivité qui cherchera à optimiser sur une très longue durée le bénéfice que sa population peut tirer d'une nappe phréatique de bonne qualité et le producteur d'eau de source, dont les prix doivent être très bas pour conserver sa part de marché, et qui cherchera, par conséquent, à se rattraper sur la quantité. L'abaissement des niveaux des nappes utilisées par les embouteilleurs et la pertinence de nouveaux forages sont des questions qui semblent préoccuper des fonctionnaires des directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL), qui évoquent les avis réservés d'hydrogéologues, les nouveaux forages qui sont à régulariser ou le passage à l'exploitation de nappes phréatiques plus profondes...

*Si j'ai bien compté, nous en sommes effectivement à une dizaine d'arguments pour le geste « multi-gagnant » ! On comprend mieux la progression de la consommation d'eau du robinet. Mais pourquoi parle-t-on si peu de ce sujet, alors que nous sommes assaillis d'éco-conseils en tous genres ?*

On peut se poser la question, en effet, mais des réponses nous sont données par l'histoire récente de la prévention des déchets. Depuis cinq ou six ans, un certain nombre d'événements, auxquels les associations ont pris part avec d'autres acteurs, ont illustré le fait que le poids économique de l'eau en bouteille (eaux minérales et eaux de source) est tel que le pouvoir politique fait preuve d'une grande prudence...

Ainsi, le geste « boire l'eau du robinet » a été cité comme un axe intéressant dès le début du plan national de prévention des déchets. Ce pouvait être, comme nous l'avons indiqué tout à l'heure, un geste « phare » aidant à faire connaître la prévention et les autres gestes. Il y en avait deux autres : le *stop-pub* (une étiquette à apposer sur sa boîte aux lettres) et le sac cabas de supermarché réutilisable. Ce « phare » n'a pourtant jamais vraiment été allumé et ce geste n'a pas été suffisamment mis en avant. Pire, il a été écarté des campagnes de communication du ministère de l'Ecologie en faveur de la prévention des déchets. En 2005, il a fallu tout le poids des fonctionnaires et des associations pour faire plier Eco-Emballages, lequel, étrangement sollicité par l'Ademe pour contribuer à la campagne, avait opposé son veto au geste « Boire l'eau du robinet ». Et pour la seconde campagne, financée par le seul ministère de l'Ecologie, en 2008, ce geste a été tout simplement « oublié » (5). Je dois aussi parler des refus de soutien opposés à des campagnes de collectivités locales en faveur de la prévention. Le rapport d'audit rendu en 2009 sur Eco-Emballages relève par exemple la phrase-type imposée par cet organisme aux collectivités : « Si l'eau du robinet est de bonne qualité, la consommer me permettra de réduire mes déchets ». Il paraît délicat, pour un maire, responsable de la qualité de l'eau du robinet, d'écrire cela à ses habitants !

Je ne parle pas des lettres des syndicats d'eaux en bouteilles ou des grandes marques d'eau minérale, adressées aux élus, maires ou députés, pour se plaindre d'un « tract » prônant la consommation de l'eau du robinet. Il s'agissait tout simplement de la fiche « boire l'eau du robinet » mise en ligne avec une vingtaine d'autres « éco-gestes – prévention des déchets » sur le site Internet du ministère de l'Ecologie. Ou encore de la mise en demeure adressée au président d'une communauté d'agglomération par la Fédération des eaux embouteillées pour qu'il cesse la publicité faite dans le journal de l'agglomération en faveur de la consommation de l'eau du robinet, avec cet argument désarmant : « Cette campagne est constitutive d'agissements de concurrence déloyale puisqu'en incitant le public à boire l'eau du robinet, le message bénéficie directement au service de distribution d'eau potable ».

*Quelle conclusion en tirer ?*

Constater qu'autant d'énergie est déployée contre une action aussi simple et évidente, comprendre que le poids, « en face », est celui des six ou sept milliards de bouteilles d'eau vendues en France, c'est effectivement assez décou-

rageant, lorsque l'on essaye aussi de faire prendre conscience des déchets du gaspillage alimentaire, ou de sensibiliser à la durée de vie des appareils ménagers. Mais nous devons continuer, argumenter et rendre l'information accessible. Et nous battre pour corriger les contre-vérités ou les dénigrement.

communauté d'agglomération

1,5 litre  
d'eau  
par jour = 365 bouteilles  
jetées par an

► buvons  
l'eau du robinet

de déchets + d'avenir

RÉGIONS VITE AU DÉCHET SA RÉGION

ADEM

Publicité réalisée par une communauté d'agglomération



Figure 1 : Affiche d'une campagne réalisée en faveur d'une eau de source dénigrant l'eau du robinet, janvier 2007.

### Quels dénigrements ?

Ce sont ces allusions, d'un côté, et ces slogans, de l'autre, qui visent à faire passer le message que l'eau du robinet serait mauvaise, polluée, et qu'elle présenterait un risque pour la santé. « Voilà ce que notre eau en bouteille offre » - et, sous-entendu : « vous n'avez certainement pas cela avec votre eau de ville ». Et puis, le dénigrement réel : comme l'un des visuels d'une campagne de publicité lancée par un producteur d'eaux de source, début 2007 : « Je ne bois pas l'eau que j'utilise », cette affirmation étant associée à l'image d'une cuvette de WC (6). Il a bien été précisé par lui (7) que le but de cette campagne était de rétablir « certaines vérités », en affirmant ainsi : « Au robinet ou dans les toilettes, l'eau est exactement la même » ou, pire, « Saviez vous qu'une partie de l'eau du robinet que vous utilisez est issue du retraitement des eaux usées ? ». Le ministère de l'Ecologie, immédiatement saisi par un groupe d'associations, avait réagi, mais cela n'a pas empêché qu'en 2008, une autre campagne ait adopté exactement la même approche, avec deux images successives, sous la signature « les eaux minérales naturelles ». La première montrait de l'eau s'écoulant d'un robinet (non visible) en dessinant un point d'interrogation avec la question : « Que savez-vous de l'eau que vous buvez ? ». La seconde représentait l'eau d'une bouteille en affirmant : « Avec l'eau minérale naturelle, tout est transparent ». On peut d'ailleurs s'interroger sur cette dénomination, qui s'approprie le terme « naturel » : signifie-t-elle qu'il existe des eaux minérales non naturelles, ou laisse-t-elle entendre que les autres eaux - celle du robinet, notamment - ne sont pas naturelles ?

### Etes-vous découragée, devant tout cela ?

Non, au contraire ! Je vois surtout un signe positif dans cette agitation publicitaire. Tout cela montre que nos actions dérangent et que les premiers résultats se font déjà sentir, ce que confirme, par exemple, la baisse des recettes d'Eco-Emballages provenant des minéraliers et embouteilleurs d'eau de source, qui reflète une réduction de la quantité de bouteilles mises sur le marché. Par-delà le soutien des associations, les collectivités doivent obtenir celui des pouvoirs publics et de l'Ademe, pour poursuivre dans cette voie.

### Notes

\* Chargée de mission en charge de la Prévention des déchets au Centre national d'information indépendante sur les déchets (CNIID).

(1) Pour les eaux minérales, la Chambre syndicale avance le chiffre de 682 km (Livre blanc, janvier 2008). Pour les eaux de source bon marché, le trajet est normalement plus court, mais les lois de la distribution amènent des eaux de marque distributeur à traverser la moitié de la France. Et même si un grand producteur d'eau de sources sous une marque collective annonce fournir des eaux de proximité, on peut trouver à Paris de l'eau de cette marque provenant des Ardennes, du Nord ou de la Sarthe...

(2) Les chiffres cités sont adaptés de ceux présentés au colloque ACR+ London Remade (31 janvier 2008).

(3) La référence mentionnée par le Cniid est l'étude *SSIGE* par Niels Jungbluth, Zurich 2005.

(4) On pense effectivement aux femmes d'Asie ou d'Afrique, qui doivent consacrer plusieurs heures chaque jour à l'approvisionnement en eau de leur foyer. Plus largement, dans de nombreux pays, l'eau



en bouteille est un symbole de qualité, l'eau distribuée par le réseau n'offrant pas une sécurité sanitaire suffisante. Cela explique d'ailleurs qu'en France, des familles originaires du Sahel ou d'Afrique équatoriale continuent de se tourner vers l'eau en bouteilles, malgré son prix. Des campagnes ciblées montrant la sécurité qu'offre l'eau distribuée au robinet devraient être menées, y compris en utilisant les messages de la campagne « réduisons nos déchets » et ceux des programmes locaux de réduction des déchets (*note de la Rédaction*).

(5) En juin 2011, sur le site de l'Ademe ([reduisonsnosdechets](http://reduisonsnosdechets.fr)), quinze « bons gestes » sont mis en avant. On cherche en vain le geste « Boire de l'eau du robinet ».

(6) Sur les émotions et jugements mis en œuvre par ce type d'image, le lecteur pourra se reporter à l'étude « Le buveur d'eau et le recyclage des eaux usées » de Rémi Barbier (CEMAGREF-ENGREF), publié dans *Espace et Société*, vol. 139, 2009/4. Outre le facteur « beurk », l'auteur y explicite les outils susceptibles de créer la confiance du buveur, ou plutôt les confiances, *trust* pour les uns, *confidence* pour les autres (*note de la Rédaction*).

(7) Communiqué KingCom pour Neptune Eau Cristaline, janvier 2007 (voir, par exemple : <http://thymcitron2.blogspot.com/2007/01/leau-potable-nest-pas-comparable-leau.html>)

## Biographies

### Bernard BARRAQUÉ

Ingénieur civil des Mines et urbaniste diplômé de Harvard University, Bernard BARRAQUÉ a commencé sa carrière comme consultant en environnement urbain, et a progressivement consacré plus de temps à la recherche et à l'enseignement. Recruté en 1986 au CNRS pour travailler sur les politiques et institutions de l'eau de divers pays européens, il est directeur de recherches et professeur consultant à AgroParisTech. Son approche comparative et historique porte sur le partage des ressources en eau, les services publics d'eau et d'assainissement, et le lien entre les deux. Il est rattaché au CIREC (Centre International de Recherches sur l'Environnement et le Développement), unité mixte EHES-ENPC-AgroParisTech associée au CNRS. Il a récemment présidé le Comité national français du Programme Hydrologique International de l'UNESCO. Coordinateur d'un projet de recherches sur la durabilité des services publics d'eau dans les grandes villes, EAU&3E (voir <http://eau3e.hypotheses.org>), il est membre des comités de rédaction de *Espaces et Sociétés*, *Water Policy* et *Water Alternatives*.

### Marc BENOÎT

Marc Benoît est en fonction à l'INRA, SAD, UR Aster, 88500 Mirecourt.

### Jacques BERTRAND

Jacques Bertrand préside l'Association AquaOrbi qu'il a créée en 2010 pour s'engager dans la création et le suivi de projets favorisant la professionnalisation des acteurs de l'eau et de l'assainissement dans les pays en développement. Il a été à l'origine de la Chaire « Suez-Environnement - Eau pour tous » de ParisTech dont il préside le comité d'orientation, et il y enseigne la planification stratégique des services d'eau et d'assainissement. Il est membre du Bureau du Pôle de Compétitivité Eau de Montpellier.

Jacques Bertrand est également Administrateur de Safeg Ingénieurs-Conseil (Groupe Suez-Environnement), entreprise dont il a été Président directeur général de 2003 à 2010. De 1990 à 2002, il a été directeur de la Recherche de Suez-Environnement, et il y a exercé divers postes de direction générale dans des sociétés opératrices d'eau et d'assainissement, en France et à l'International.

Jacques Bertrand est ancien élève de l'Ecole Polytechnique et est ingénieur du Génie rural, des Eaux et des Forêts.

### Mathias GALERNE

De 1998 à 2001, Mathias Galerne est élève (Promotion 40) à l'Ecole des ingénieurs de la Ville de Paris (EIVP).

De 2001 à 2006, il est en fonction à la direction du Logement et de l'Habitat.

De 2006 à 2009, il est affecté à la direction des Espaces verts et de l'Environnement.

De 2009 à 2010, suite à sa réussite au concours des ingénieurs des services techniques, il prépare et obtient un master professionnel « Action publique » à l'Ecole des Ponts-Paris Tech. Son mémoire de master porte sur la « Comparaison européenne des modes d'évaluation de la performance des services publics d'eau et d'assainissement », au sein de l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques (ONEMA).

En 2011, il est affecté à la direction de la Propreté et de l'Eau, en charge de la prospective technique et de la politique de gestion des déchets, avec notamment la mise en œuvre du Programme local de prévention des déchets instauré par le Grenelle de l'Environnement.

### Dominique GÂTEL

Dominique Gâtel est directeur technique délégué à l'eau potable chez Veolia Eau. Il a au préalable travaillé pendant 10 ans dans l'agro-alimentaire, puis il a dirigé le département Recherche & Développement de la Banlieue de Paris chez Veolia. Il est diplômé d'Agro ParisTech.

### Odile GAUTHIER

Ancienne élève de l'Ecole normale supérieure (1981-1985) et de l'Ecole des Mines de Paris (1988), Odile Gauthier est ingénieur général des Mines.

Depuis Février 2009, elle est directrice de l'Eau et de la Biodiversité à la direction générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature (DGALN) - Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, du Logement et des Transports (MEDDTL).

Auparavant, son parcours professionnel a été le suivant :

- ✓ De juillet 2008 à février 2009 : adjointe au directeur général de la Prévention des Risques - MEEDDAT ;
- ✓ De 2006 à juillet 2008 : directrice adjointe de la direction de la Prévention de la Pollution et des Risques - MEEDDAT ;
- ✓ De 2004 à 2005 : adjointe au directeur des Etudes économiques et de l'Evaluation environnementale - Ministère de l'Ecologie et du Développement durable ;
- ✓ De 2001 à 2003 : chargée d'affaires au sein de l'Agence française pour les Investissements Internationaux (Italie) ;
- ✓ De 1996 à 2000 : rapporteur à la 3ème chambre de la Cour des Comptes ;
- ✓ De 1993 à 1995 : chef du Service de l'Environnement industriel - Ministère de l'Environnement ;
- ✓ De 1991 à 1992 : sous-directrice de la Pollution de l'air - Ministère de l'Environnement ;

- ✓ De 1988 à 1990 : chef de la division Environnement et Contrôles techniques au sein de la Direction régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (DRIRE) du Languedoc-Roussillon.

### Bernard De GOUVELLO

Bernard de Gouvello est ingénieur de l'Ecole Centrale de Lille et titulaire d'une thèse en Urbanisme de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées. Après des travaux de recherche consacrés à la gestion de l'eau en Amérique Latine, il a intégré en 2001 le CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment) où il a effectué des recherches sur la gestion durable de l'eau dans le bâtiment. Dans le cadre d'un partenariat entre le CSTB et le LEESU (Laboratoire Eau Environnement et Systèmes Urbains, Ecole des Ponts-ParisTech), il mène depuis 2007 au sein de ce laboratoire des recherches sur l'analyse des impacts à l'échelle urbaine des évolutions observables en matière de gestion de l'eau à l'échelle du bâtiment. Depuis 2004, il anime le groupe de travail « Récupération et utilisation de l'eau de pluie » de l'ASTEE (Association Scientifique et Technique de l'Eau et de l'Environnement).

### Claire GRISEZ

Ancienne élève de l'Institut National Agronomique de Paris Grignon (1992-1995) et de l'Ecole nationale du Génie rural, des Eaux et des Forêts - Spécialisation eau (1994-1996), Claire Grisez est ingénieur des Ponts, des Eaux et Forêts. Depuis juin 2009, Claire Grisez est sous-directrice de la Protection et de la Gestion des Ressources en eau et minérales à la direction de l'Eau et de la Biodiversité - Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, du Logement et des Transports (MEDDTL).

Auparavant, son parcours professionnel a été le suivant :

- ✓ De juillet 2008 à juin 2009 : chef du bureau des Ressources naturelles et de l'Agriculture à la direction de l'Eau et de la Biodiversité - MEEDDAT ;
- ✓ De juin 2004 à juin 2008 : chef du bureau de la Protection des Ressources en eau et de l'Agriculture à la direction de l'Eau - MEDD ;
- ✓ De septembre 1999 à mai 2004 : Direction régionale et interdépartementale d'Île-de-France - Chargée de mission industrie agro-alimentaire et commissaire du gouvernement adjoint auprès de la SAFER IdF, au service d'Economie agricole.  
Ainsi que pendant 2 ans (à mi-temps) : chargée de mission agriculture au secrétariat général aux affaires régionales de la Préfecture de la région d'Île-de-France ;
- ✓ De décembre 1996 à septembre 1999 : chef du service équipements publics ruraux au sein de la Direction départementale de l'agriculture et de la forêt de la Marne.

### Laëtitia GUILLOTIN

Laëtitia Guillotin est chef du bureau de la Qualité des eaux, Sous-direction de la Prévention des risques liés à l'environnement

et à l'alimentation, Direction générale de la Santé, Ministère du Travail, de l'Emploi et de la Santé.

### Pr Philippe HARTEMANN

Le Professeur Philippe Hartemann est titulaire :

- ✓ d'une Maîtrise es Sciences (M.Sc Chimie - Biochimie) de l'Université de Strasbourg (1970) ;
- ✓ de deux Doctorats de l'Université de Nancy (Ph.D Biochimie - 1974, et en Médecine (M.D.) - 1977) ;
- ✓ du Certificat de Santé Publique - Université de Nancy (1979) ;
- ✓ et du Certificat de Microbiologie - Institut Pasteur Paris (1982).

Depuis 1985, il est Professeur de Santé publique (Epidémiologie, Economie de la Santé et Prévention), spécialisé en Hygiène et relations Santé-Environnement, à la Faculté de Médecine de Nancy, Université H. Poincaré ; Depuis 1982, le Professeur Philippe Hartemann est chef du Service d'Hygiène hospitalière et membre du comité des risques médicaux au Centre hospitalier régional universitaire de Nancy ;

Le Professeur Philippe Hartemann est également :

- ✓ Vice Chairman of the European Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks (Dir. SANCO Bruxelles) ;
- ✓ Membre du Haut Conseil de la Santé Publique (Commission Sécurité des patients - Ministère de la Santé) ;
- ✓ Membre du Comité Scientifique Eaux de l'Agence Française de Sécurité Sanitaire (ANSES).

Du 1<sup>er</sup> août 1992 au 31 juillet 1993, il a été directeur délégué du bureau de Projets de Nancy du Centre Santé Environnement de l'OMS.

Le Professeur Philippe Hartemann participe en tant que consultant à de nombreux groupes de travail nationaux et internationaux (OMS, UE, OTAN) en Santé-Environnement et est responsable de plusieurs projets de coopération internationale en matière de Santé-Environnement. Il participe également à de nombreuses missions d'audit, de conseil et de formation en sciences de l'environnement (eau et santé, contrôle sanitaire, hygiène du milieu et hygiène hospitalière).

Le Professeur Philippe Hartemann est membre du conseil d'administration de la Société Française d'Hygiène Hospitalière (Ancien Président) et est membre de nombreuses associations scientifiques (notamment Deutsche Gesellschaft für Krankenhaus Hygiene, Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie, International Association for Water Quality, le Comité Français de Recherche sur la Pollution de l'Eau, l'Association de Prévention de la Pollution Atmosphérique, l'Association des Epidémiologistes de langue française...).

Contact :

Département Environnement et Santé publique  
INSERM U954 - Faculté de médecine

E. mail : philippe.hartemann@medecine.uhp-nancy.fr ou p.hartemann@chu-nancy.fr

### **Sarah HERNANDEZ**

Titulaire d'un DEA en économie de l'environnement et des ressources naturelles de l'université de la Sorbonne, Sarah Hernandez est en charge du programme « Evaluation économique et environnementale » au sein de la Direction de l'Action Scientifique et Technique de l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA). Elle justifie de 10 ans d'expérience en matière d'économie de la biodiversité : elle a travaillé sur l'adaptation des méthodes d'évaluation économique appliquées à la biodiversité, l'élaboration et la mise en place des instruments économiques et de marché pour la conservation des biens et services issus de la diversité biologique, et l'analyse des politiques publiques en matière de conservation et d'utilisation durable de la biodiversité. Au titre des fonctions qu'elle a exercées par le passé, elle a été :

- ✓ chargée de mission « biodiversité » au sein de la direction d'Evaluation économique et environnementale du ministère de l'Ecologie français (2004-2008) ;
- ✓ coordinateur du programme de recherche en économie environnementale à l'Institut Alexander von Humboldt en Colombie (2001-2004) ;
- ✓ consultant senior pour l'Institut Humboldt en Colombie (1997-2001) ;
- ✓ consultant pour la Banque Mondiale en Amérique Latine (1996-1997)
- ✓ et responsable des traités bilatéraux en matière d'éducation et de recherche avec les pays d'Europe, d'Afrique et d'Asie au sein du ministère de l'Education nationale de Colombie (1996).

Contacts :

Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA)

Direction de l'Action Scientifique et Technique - Le Nadar, Hall C - 5 square Félix Nadar - 94300 Vincennes.

Tél. +33 1 45 14 31 69 – Mobile: +33 6 88 81 70 36.

Email : sarah.hernandez@onema.fr

### **Laure ISNARD**

Urbaniste de formation, Laure Isnard a rejoint l'équipe parisienne du projet EAU&3E sur la gestion durable des services d'eau dans les grandes villes (ANR Villes Durables) en 2009.

Ingénieure d'études du CNRS au CIRED (Centre International de Recherche sur l'Environnement et le Développement), Laure Isnard assiste Bernard Barraqué dans la coordination de ce projet (<http://eau3e.hypotheses.org>) et participe aux travaux de recherche notamment sur les thématiques de l'évolution des consommations d'eau et de la gouvernance des services d'eau en France et en Europe.

### **Béatrice JÉDOR**

Béatrice Jédor est ingénieur du génie sanitaire et est en fonction au Bureau de la Qualité des eaux, Sous-direction

de la Prévention des risques liés à l'environnement et à l'alimentation, Direction générale de la Santé, Ministère du Travail, de l'Emploi et de la Santé.

### **Bérangère LEDUNOIS**

Bérangère Ledunois est ingénieur du génie sanitaire et est en fonction au Bureau de la Qualité des eaux, Sous-direction de la Prévention des risques liés à l'environnement et à l'alimentation, Direction générale de la Santé, Ministère du Travail, de l'Emploi et de la Santé.

### **Marillys MACÉ**

Après des études universitaires, elle entre au ministère de l'Agriculture en 1985. Ensuite, elle choisit durant trois ans d'exercer dans une société de communication.

En 1994, elle rejoint à nouveau le ministère de l'Agriculture où, jusqu'en 2003, elle sera chargée de communication, intervenant notamment sur les dossiers relatifs à certaines crises survenues au cours de la période considérée (vache folle/ESB, fièvre aphteuse, OGM, mortalité des abeilles...).

En 2004, Marillys Macé rejoint le ministère de l'Ecologie, où, aux côtés de Pascal Berteaud, directeur de l'Eau, elle pilote la communication des deux consultations nationales du public conduites sur les enjeux de la directive cadre européenne sur l'eau (DCE), la communication relative aux crises provoquées par la sécheresse, à des épisodes d'inondation, à la loi sur l'eau et les milieux aquatiques ou, encore, à l'organisation du Pavillon de la France au Forum mondial de l'eau de Mexico.

En 2008, au sein de ce même ministère devenu le ministère chargé du Développement durable, elle est nommée chef du bureau des Affaires parlementaires et générales au sein de la direction générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature.

En janvier 2010, elle renonce à son statut de cadre de la Fonction Publique pour rejoindre le Centre d'Information sur l'Eau.

Marillys Macé est membre du Syndicat national des professionnels de la communication et des rédacteurs de la presse agricole (SYRPA).

Elle est co-auteur des ouvrages collectifs *La France des Saveurs* édité chez Gallimard et du *Guide de Valorisation du Patrimoine rural* édité par le ministère de l'Agriculture.

### **Ghislain De MARSILY**

Ghislain de Marsily, professeur émérite à l'Université Paris VI et à l'Ecole des Mines de Paris, est membre des Académies des Sciences et des Technologies, et associé étranger de l'Académie d'Engineering US. Il est ingénieur civil des Mines et a enseigné la géologie appliquée à l'Ecole des Mines de Paris, puis à Paris VI. Son domaine d'activité touche aux eaux souterraines, à la ressource globale en eau, à sa protection et sa gestion, et à la gestion des déchets et au développement durable.

### Marielle MONTGINOUL

Marielle MONTGINOUL est en fonction au Centre International de Recherche sur l'Environnement et le Développement (CIRED), Nogent-sur-Marne.

### Pascale PANETIER

Pascale Panetier est Docteur en pharmacie, titulaire d'un DEA de toxicologie appliquée aux traitements et contrôles des eaux et est ancienne élève de l'Institut Pasteur Paris (Bactériologie systématique et Ecologie des systèmes parasitaires).

Après plus de 20 ans d'exercice en qualité de directeur d'un laboratoire départemental des eaux, Pascale Panetier a rejoint l'Anses en 2007 où elle exerce les fonctions de responsable de l'Unité d'évaluation des risques liés à l'eau.

### Jean-Daniel RINAUDO

Jean-Daniel Rinaudo est chercheur en économie au sein du service Eau du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) où il anime un programme cadre sur la « Gestion des eaux souterraines et des nouvelles ressources ». Ses recherches portent plus particulièrement sur la connaissance, la prévision et la gestion de la demande en eau. Elles mobilisent à la fois des outils et des méthodes quantitatives (économétrie, modélisation) et qualitative (prospective). Avant de rejoindre le BRGM, Jean-Daniel Rinaudo a travaillé plusieurs années à l'International Water Management Institute au Pakistan et au Cemagref, où il a obtenu un doctorat.

### Sylvain ROTILLON

Géographe de formation, Sylvain Rotillon a mené, en qualité de chercheur associé au CNRS, des études sur les systèmes fluviaux suivant leurs évolutions depuis la dernière période froide.

En 2006, il a intégré le ministère de l'Ecologie : il a en charge le suivi des services publics d'eau et d'assainissement et assure la mise en place d'indicateurs de performance destinés à faciliter l'évaluation des services. Sa mission se prolonge actuellement à l'ONEMA où il est en charge de ces services et plus particulièrement de la création et du développement de l'observatoire des services publics.

### Pierre ROUSSEL

Ancien élève de l'École Polytechnique et de l'École Nationale du Génie rural, des Eaux et des Forêts, Pierre Roussel est ingénieur général des Ponts, des Eaux et des Forêts.

Depuis juillet 2008, Pierre ROUSSEL est Président de la commission permanente des ressources naturelles au Conseil général de l'Environnement et du Développement durable – Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement.

Auparavant, son parcours professionnel a été le suivant :

- ✓ De 1993 à 1999 : directeur-adjoint, puis directeur de l'Eau – Ministère de l'Environnement ;
- ✓ De 2000 à 2004 : secrétaire général de l'Inspection générale de l'Environnement ;
- ✓ De 2004 à 2005 : Conseil général du Génie rural, des Eaux et des Forêts ;
- ✓ De 2000 à 2005 : Président de l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée et Corse ;
- ✓ De 2006 à 2008 : chef de l'Inspection générale de l'Environnement.

Pierre Roussel est, depuis juin 2009, Vice-président délégué de l'Association française pour la prévention des catastrophes naturelles et, depuis juillet 2009, Président de l'Office international de l'eau.

Pierre Roussel a été également Président de l'Association scientifique et technique pour l'eau et l'environnement (ASTEE) de 2004 à 2008.

### Charles SAOUT

Charles SAOUT est adjoint à la sous-directrice de la Prévention des risques liés à l'environnement et à l'alimentation, Direction générale de la Santé, Ministère du Travail, de l'Emploi et de la Santé.

### Julien SOURIAU

Diplômé de l'Institut d'Etudes Politiques de Toulouse et d'un Master en ingénierie des services urbains, Julien Souriau a travaillé sur plusieurs projets de développement de services d'eau potable dans différents pays (Mexique, Inde, Vietnam).

Julien Souriau viens de débiter une thèse doctorale sous la direction de M. Barraqué, au laboratoire CIRED, et en partenariat avec Eau de Paris (régie publique du service d'eau à Paris) sur la gestion durable des services d'eau.

### Aurélié THOUET

Aurélié THOUET est ingénieur du génie sanitaire et est en fonction au bureau de la Qualité des eaux, Sous-direction de la Prévention des risques liés à l'environnement et à l'alimentation, Direction générale de la Santé, Ministère du Travail, de l'Emploi et de la Santé.

### Wiebke WINKLER

Wiebke Winkler est chargée de mission en charge de la Prévention des déchets au Centre national d'information indépendante sur les déchets (CNIID).

### Manon ZAKEOSSIAN

Manon Zakeossian est ingénieur de l'Institut national agronomique de Paris-Grignon.

Elle est titulaire d'un DEA d'hydrologie, hydrogéologie, géostatistique et géochimie, filière hydrochimie et hydrologie

isotopique (2004) de l'Université Paris XI Orsay et du Diplôme d'Agronomie Approfondie (1999).

Depuis mars 2006, elle est responsable du service Protection de la ressource, Eau de Paris – Direction des Eaux souterraines.

Au titre de ses missions, elle assure entre autres :

✓ la définition et le pilotage des actions de reconquête de la qualité des eaux souterraines mises en œuvre par Eau de Paris, (notamment sur les bassins pilotes des sources de la Voulzie, de la Vigne et de la vallée de la Vanne) ;

✓ la coordination des dossiers de DUP pour la mise en place des périmètres de protection ;

✓ la mise en œuvre des démarches Grenelle sur les captages prioritaires concernés (8 captages classés) ;

✓ le développement d'études de connaissance des captages et de leur bassin d'alimentation.

De mars 2000 à mars 2006, elle a été chef de la Mission Prévention Eaux souterraines, SAGEP – Unité Sud.

## For our English-speaking readers...

### DRINKING WATER

#### Editorial

Pierre Couveinhes

#### *Foreword: The prospects for drinking water worldwide: Access and purification*

Pierre Roussel

#### Part 1 – The distribution of drinking water at the start of the 21st century

#### *The necessary rationalization of the authorities that organize the water supply in France*

Sylvain Rotillon

What characterizes the organization of the water supply in France is a historical legacy of splintered services and utilities. This organization has turned out to be inadequate for exercising the important assignments of producing, transporting and distributing water at the scale of communes. The pooling of services among communes, which started in the 19th century, has not provided a solution for simplifying a quite complicated organization. The "territorial reform" under way might represent a new stage in rationalizing the organization of water utilities. But will it meet up to expectations?

#### *Organizing the distribution of drinking water: A few remarks about European benchmarks*

Mathias Galerne

This overview of a study conducted in the spring of 2010 under the auspices of the Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA) analyzes the regulation of public water utilities and of water purification procedures in four European lands (England-Wales, Portugal, Netherlands and Denmark). Their results and common points are described.

#### *Distributing drinking water: The situation in developing countries*

Ghislain de Marsily and Jacques Bertrand

Will everyone someday be able to draw drinking water from a faucet – in Africa and, more widely, in all developing countries? For those who already enjoy this privilege, when will water flow without interruption from their faucets? When will it be safe to drink? When will cities be equipped with adequate purification stations? It is a proven fact that drinking water alone – without purification and without education in hygiene – does little to improve the population's state of health. Answering these questions boils down to answering a single one: how to fight against the "durable" underdevelopment of the water supply given that this topic has figured on the agenda for more than thirty years? Furthermore, there is a massive urbanization trend in these countries, and most of the newcomers in cities will, as we know, be living in shanty towns.

#### Part 2 – The quality of the distributed water supply

#### *Drinking water in France: Preventing and managing health risks*

Béatrice Jédor, Bérengère Ledunois and Aurélie Thouet

Bringing the health risks related to the production and distribution of drinking water under control requires constant vigilance. The provisions for preventing and managing these risks in France's Public

Health Code stipulate strict, stringent procedures based on principles for analyzing and controlling risks from the source to the faucet in the consumer's home. An explanation...

#### *The quality of drinking water in France: Results with a focus on a few parameters*

Laëtitia Guillotin, Béatrice Jédor and Charles Saout

Sanitary controls (piloted by regional health agencies) include a program for analyzing water from the source to household spigots. For this purpose, more than ten million parameters are analyzed every year in France. The results are discussed along with data about the quality of the water supply as measured through the presence of nitrates, pesticides and lead and by microbiological and radiological parameters.

#### *ANSES, an operator in safe water for human consumption in France*

Pascale Panetier, Morgane Bachelot, Thomas Cartier, Juliette Hospitalier-Rivillon, Eléonore Ney, Anne Novelli and Gwenn Vo Van-Regnault

The Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail (ANSES) has come out of the merger on 1 July 2010 of AFSSA (Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments) and AFSSSET (Agence Française de Sécurité de l'Environnement et du Travail). By assuming the assignments of these two agencies, ANSES provides a multidisciplinary approach to health issues in food, environment and work safety. It offers a global view of the risks to which people are exposed through their lifestyles and consumption patterns and owing to the characteristics of their environment, including the workplace.

#### *Can we rank the criteria used for the quality of drinking water?*

Pr. Philippe Hartemann

The progress already accomplished shifts the limits of our methods of analysis. For instance, more and more unwanted molecules or microorganisms are detected in water, even after purification for drinking. The assessment of these risks and the application of the principle of prevention have always lain at the center of the work done by the authorities in charge of drafting regulations at the World Health Organization and at the national and EU levels. Scientific data have always been used in debates about the criteria for designing ever more accurate standards for drinking water. They also enter into discussions about possible exemptions and about the problems of applying compulsory criteria and technical specifications about water quality. Although the compulsory criteria related to quality are not ranked (since all of them are to be met), the parameters are ranked de facto since some of them do not entail a danger or risk sufficient for making them obligatory. Water safety plans contain procedures for assessing the dangers and risks so as to quantify the protection of water resources and the whole supply line.

#### *Drinking water: How drinkable? The shift toward risk management*

Dominique Gâtel

The question of whether water is fit for drinking arises less in terms of whether unwanted substances are present (or absent) than in relation to the maximal values not to be exceeded. Improving the quality of drinking water depends very much on improving our analytical techniques. The wide variety, complexity and origins of contaminants (pesticides, medication, etc.) and the many ways they pass into the environment, not to mention their weak concentrations, make it difficult to design reliable data bases about their impact on the environment and, as a consequence, about the effectiveness of the

treatments to be designed. The issues related to the quality of drinking water are both environmental and sanitary. By protecting human health, we also protect biodiversity. Although the reduction of risks is related to the purification of waste water, it depends, first and foremost, on efforts to reduce the quantity of contaminants at the origin, before they enter the purification system. Despite the progress already made, much remains to be done.

### **Part 3 – Drinking water, a tool for sustainable development**

#### ***Conservation of the supply of drinking water: An objective and lever for protecting the quality of water***

Odile Gauthier and Claire Grisez

Initial concern for the conservation of drinking water has led to a determination to conserve water in general, since the water for human consumption must be available in the necessary quantity and quality. This has entailed a shift from a public health approach to one based on the environment. A relation was established in 1975 at the European level between the quality of water resources and the actions for conserving them. From this perspective, France's actions for conservation have mainly aimed at stimulating a change in farming practices and have targeted high-stake areas, such as catchment basins.

#### ***Protecting underground water: Examples of actions related to agriculture conducted by Eau de Paris***

Manon Zakeossian

Since the sources of the Paris water supply are located in rural areas, their quality is mainly affected by contaminants from agriculture (nitrates and pesticides), which are more or less present depending on the aquifers. On the basis of an assessment of its actions since the early 1990s, Eau de Paris, the Paris water utility, has developed pilot programs in agriculture for three strategic catchment basins: Voulzie, Vigne and the Vanne valley. The general objective is to limit the chemical input from farming by proposing a model for sustainable agriculture. Each of these programs is adapted to the local area. They provide advice and a financial stimulus to farmers. An assessment of farmers' participation in these programs in these three areas is encouraging.

#### ***The sustainable management of water resources: Using a "payment for environmental services" to protect catchment basins***

Sarah Hernandez and Marc Benoît

Proof of the interdependence between business and the environmental benefits of maintaining water resources in a good state has led to a shift from an individualized management of water (The user acts in pursuit of his own goals and interests) to a collective management with the aim of reaping global benefits from the maintenance (or supply) of one or more "environmental services". The use of market mechanisms, such as the "payment pour environmental services" (PSE), is intended to encourage a decision-making that is not just based on the economic value of these services (or the cost of losing

them) but should also lead to forms of governance adapted to the environmental issues in each geographical area concerned. The PSE is a financial instrument for stimulating changes of behavior among those at the origin of environmental degradation. In France, a first experiment with the PSE (conducted by the mineral water company Vittel) has brought to light the needs and risks related to implementing this mechanism.

#### ***Using rainwater in buildings: The stakes in a practice to be developed***

Bernard de Gouvello

Using rainwater for household purposes is developing in France. Regulations adopted in 2008 favor this trend, even though their interpretation by various stakeholders raises difficulties.

#### ***A lower consumption of drinking water and sustainable development***

Bernard Barraqué, Laure Isnard, Marielle Montginoul, Jean-Daniel Rinaudo and Julien Souriau

Since the 1990s, the volume of drinking water distributed in France has decreased. This trend, as well as the saving of water, is beneficial to the environment and presumably to consumers too, but it might not be such a good idea after all. In order to cover their costs (most of which are fixed), water utilities might be tempted to increase the price per cubic meter billed. Given this threat, we wonder whether it might not be time to completely reform public water utilities, in particular their financial operations, and to bring under question the network model of services by reorganizing these services at a level above the local one.

#### ***Tap water: Quality and consumer confidence***

An interview with Marillys Macé

According to the public opinion surveys conducted by C.I. Eau since 1995, the French are strongly attached to tap water: 86% of the persons polled trust the water supply. However consumers are lost with the information that, delivered by the mass media or through advertisements, conveys the idea that tap water is not as good as bottled water... especially when they learn that the latter comes from the same source as the water drawn from the faucet in their locality.

#### ***Drinking tap water: When reducing wastes goes in hand with sustainable development***

Interview with Wiebke Winkler

The Grenelle of the Environment, which assembled officials and organizations for a wide-ranging discussion of environmental issues in France, set the objective of reducing wastes by 25 kg/year per inhabitant by 2014. Drinking tap water instead of bottled water would, by itself, enable an inhabitant to meet up to 40% of this objective! Other arguments also weigh in favor of this everyday gesture. Drinking water from the faucet is a winning strategy for a genuine sustainable development.



## An unsere deutschsprachigen Leser...

### DAS TRINKWASSER

#### Leitartikel

Pierre Couveinhes

**Vorwort : Die globalen Perspektiven für das Trinkwasser (bezüglich des Zugangs und der Abwasserreinigung)**

Pierre Roussel

#### Teil 1 : Die Verteilung des Trinkwassers zu Beginn des XXI. Jahrhunderts

**Die notwendige Rationalisierung der Organisation der Wasserversorgungsbetriebe in Frankreich**

Sylvain Rotillon

Die Organisation der öffentlichen Wasserversorgung in Frankreich ist durch eine beträchtliche Aufsplitterung der Behörden gekennzeichnet.

Sie ist ein historisches Erbe und es hat sich im Laufe der Zeit erwiesen, dass sie für die kommunale Erfüllung der wichtigsten Aufgaben wie der Aufbereitung, des Transports und der Verteilung des Wassers nicht mehr geeignet ist.

Die Entwicklung des Genossenschaftswesens, die am Ende des XIX. Jahrhunderts begann, hat keine angemessene Lösung für die Vereinfachung einer Organisation erbracht, die sehr komplex geblieben ist.

Die in Ausarbeitung begriffene territoriale Umstrukturierung könnte eine neue Etappe auf dem Weg der Rationalisierung der Organisation der Wasserversorgung darstellen, doch es fragt sich, ob sie den in sie gesetzten Erwartungen gerecht werden kann.

**Die Organisation der Trinkwasserverteilung  
Das europäische benchmarking : einige Feststellungen**

Mathias Galerne

Dieser Artikel stellt die Synthese einer Studie vor, die im Frühling 2010 (im Rahmen der Vorbereitung auf den Abschluss eines mastère professionnel) im Auftrag des *Office national de l'eau et des milieux aquatiques* (ONEMA) erstellt wurde. Sie analysiert die Regelungen der öffentlichen Wasserversorgung und Abwasserreinigung in vier europäischen Ländern (England-Wales, Portugal, Niederlande und Dänemark), die Resultate, die durch sie erreicht wurden, und ihre Gemeinsamkeiten.

**Die Verteilung des Trinkwassers : die Lage in den Entwicklungsländern**

Ghislain de Marsily und Jacques Bertrand

Wird es eines Tages in Afrika Wasser aus dem Hahn für alle geben (und allgemeiner in den Entwicklungsländern) ? Und wann wird es für diejenigen, die dieses Privileg genießen, eine kontinuierliche Versorgung geben ? Doch zunächst stellt sich die Frage, wann wird es trinkbar sein ? Und wann werden die Städte mit einer angemessenen Abwasserentsorgung ausgerüstet ? Tatsächlich steht mittlerweile fest, dass Trinkwasser alleine, ohne Abwasserreinigung und ohne Erziehung zur Hygiene, den Gesundheitszustand der Bevölkerungen kaum verbessert. Diese Fragen zu beantworten, heißt, eine einzige zu beantworten : Wie kämpft man gegen die „dauerhafte Unterentwicklung“ auf dem Gebiet der Wasserversorgung, wenn man sich dessen bewusst ist, dass dieses Thema seit mehr als dreißig Jahren auf der Tagesordnung steht und zudem in absehbarer Zukunft in diesen Ländern mit einer massiven Verstärkung zu rechnen ist, von der man weiß, dass die Mehrheit der Neuankömmlinge in Elendsvierteln leben wird ?

#### Teil 2 : Die Qualität des Trinkwassers

**Das Trinkwasser in Frankreich : die Vorschriften zur Verhütung von Gesundheitsrisiken und das Gesundheitsrisikomanagement**

Béatrice Jédor, Bérengère Ledunois und Aurélie Thouet

Das Management bezüglich der Gesundheitsrisiken, die mit der Aufbereitung und Verteilung von Trinkwasser verbunden sind, erfordert eine permanente Wachsamkeit. Die Vorschriften zur Risikoverhütung, die in den Gesetzen zum öffentlichen Gesundheitswesen niedergelegt sind, beinhalten strenge und genaue Prozeduren, die auf Prinzipien der Analyse und der Beherrschung der Risiken – von der Quelle bis zum Wasserhahn des Verbrauchers – basieren. Die entsprechenden Bestimmungen werden in diesem Artikel eingehend erörtert.

**Die Qualität des Trinkwassers in Frankreich : Resultate und einige besonders wichtige Parameter**

Laetitia Guillotin, Béatrice Jédor und Charles Saout

Die gesundheitstechnische Qualitätskontrolle, die von den regionalen Gesundheitsbehörden durchgeführt wird, besteht insbesondere in einem Programm von Wasseranalysen, die von der Wasserfassung bis zum Hahn des Verbrauchers reichen. In diesem Rahmen werden in Frankreich jedes Jahr mehr als zehn Millionen Parameter analysiert. Die erreichten Resultate werden hier dargelegt. Es sind Daten zur Wasserqualität, die dank einer gewissen Anzahl von Parametern gemessen wird, die in die Kontrolle einbezogen wurden, und zwar der Gehalt an Nitraten, Pestiziden und Blei, sowie mikrobiologische und radiologische Parameter.

**L'ANSES : einer der Akteure auf dem Gebiet der gesundheitstechnischen Sicherheit des Wassers für den menschlichen Verzehr in Frankreich**

Pascale Panetier, Morgane Bachelot, Thomas Cartier, Juliette Hospitalier-Rivillon, Eléonore Ney, Anne Novelli und Gwenn Vo Van-Regnault

Die *Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail* (Anses) ist aus dem am 1. Juli 2010 erfolgten Zusammenschluss der *Agence française de sécurité sanitaire des aliments* (Afsa) mit der *Agence française de sécurité de l'environnement et du travail* (Afsset) hervorgegangen. Anses ist nunmehr für die Aufgabenbereiche der beiden Einrichtungen zuständig und vertritt auf dem Gebiet der gesundheitstechnischen Sicherheit eine transversal und global ausgerichtete Betrachtungsweise. So erforscht sie die Belastungen, denen der Mensch durch seine Lebens- und Verbrauchsweisen unterworfen wird, und untersucht die Charakteristika seiner Umwelt und Arbeitswelt.

**Gibt es eine Hierarchie der Kriterien für die Qualität des Trinkwassers ?**

Prof. Philippe Hartemann

Durch die erreichten Fortschritte werden die Grenzen der Analysemethoden immer weiter verschoben ; so werden immer mehr Moleküle und unerwünschte Mikroorganismen in den Wasserressourcen und selbst im aufbereiteten Trinkwasser nachgewiesen.

Die Arbeiten der Instanzen (WHO, EU, nationale Regierungen), die mit der Erarbeitung der in diesem Gebiet anzuwendenden Bestimmungen befasst sind, haben sich immer von den Prinzipien der Risikobewertung und der Anwendung des Vorsorgeprinzips leiten

lassen. Deshalb wurde immer der Stand der Wissenschaften berücksichtigt, um eine Norm der Trinkbarkeit definieren zu können, die unter Berücksichtigung eventueller Abweichungen und unterschiedlich „strenger“ Anwendungen von (obligatorischen) Kriterien und Qualitätsstandards stets an Genauigkeit gewinnt.

Wenn eine Hierarchisierung der Qualitätskriterien nicht möglich ist (alle müssen simultan berücksichtigt werden), so gibt es doch de facto eine Hierarchisierung der Parameter der Wasserqualität, denn einige dieser Parameter bieten unter dem Blickwinkel möglicher Gefahren und Risiken eigentlich keinen ausreichenden Grund für ihre Aufnahme in die Liste der obligatorischen Qualitätskriterien. Diese wird dafür im Rahmen der *Water Safety Plans* durch die Einführung einer Methode der Einschätzung von Gefahren und Risiken auf der Ebene der Wasserressource ergänzt, so dass dem Schutz der letzteren ebenso Rechnung getragen wird wie der Kontrolle der Wasseraufbereitung.

### „Trinkwasser“ : der Grad der Verlässlichkeit Der Übergang zu einer Kultur des Risikomanagements

Dominique Gâtel

Die Frage der Trinkbarkeit des Wassers stellt sich weniger aufgrund des Vorhandenseins (oder des Fehlens) von unerwünschten Substanzen als aufgrund der nicht zu überschreitenden Höchstwerte. Die Verbesserung der Qualität des Trinkwassers hängt weitgehend von der Verbesserung der Analysetechniken ab.

Diesbezüglich erschweren die sehr große Vielfalt und die Komplexität der nachgewiesenen Verschmutzungselemente (Pestizide, pharmakologische Rückstände, ...), ihre verschiedenen Ursprünge und Übertragungswege in die Umwelt sowie ihre schwachen Konzentrationen die Ausarbeitung von Datenbanken, die hinsichtlich ihrer Auswirkung auf die Umwelt und folglich auf die Effizienz der in Betracht zu ziehenden Aufbereitungsprozesse verlässlich sein sollen.

Die mit der Trinkbarkeit des Wassers verbundenen Anliegen betreffen die Umwelt und das Gesundheitswesen zugleich. Denn wenn man die menschliche Gesundheit schützt, schützt man gleichzeitig die Artenvielfalt.

Wenn die Reduktion der Risiken von der Klärung der Abwässer abhängt, setzt sie vor allem die Retention verschmutzender Elemente an der Quelle voraus, bevor sie in das System der Abwasserbeseitigung geleitet werden könnten.

Man ist zwar in Vielem wirklich vorwärtsgekommen, doch die entscheidenden Fortschritte sind noch zu machen.

### Teil 3 : Das Trinkwasser, ein Instrumentarium zur nachhaltigen Entwicklung

#### Die Erhaltung der Trinkwasserversorgung : ein Ziel und ein Hebel für den Schutz der Wasserqualität

Odile Gauthier und Claire Grisez

Aus dem anfänglichen Anliegen, das Trinkwasser zu erhalten, ist der Entschluss geworden, das Wasser in seiner Gesamtheit zu schützen. Diese Entwicklung ist auf die Tatsache zurückzuführen, dass das Wasser, das für die Versorgung der Bevölkerungen bestimmt ist, in Quantität und Qualität verfügbar sein muss. So ist die Logik der öffentlichen Gesundheit von einer Logik umweltgerechten Denkens abgelöst worden.

Schon seit 1975 besteht auf europäischer Ebene ein Konsens über den Zusammenhang zwischen dem Qualitätsniveau des Rohwassers und den Bemühungen um den Schutz der Wasserressourcen.

Konsequenterweise zielt die französische Umweltschutzpolitik vor allem darauf ab, eine Veränderung der landwirtschaftlichen Praktiken zu bewirken, insbesondere in den entscheidenden Schutzgebieten, die als die Einzugsgebiete der Wasserfassungsstellen definiert werden.

#### Der Schutz des Grundwassers : Beispiele für umweltpolitische Maßnahmen von Eau de Paris in der Landwirtschaft

Manon Zakeossian

Da die Quellen, die zur Wasserversorgung von Paris beitragen, in ländlichen Gebieten liegen, wird ihre Qualität hauptsächlich durch die Verunreinigung landwirtschaftlichen Ursprungs beeinträchtigt (Nitrate und Pestizide), die mehr oder weniger ausgeprägt ist (je nach den Eigenschaften der wasserführenden Schichten). *Eau de Paris* hat die Ergebnisse der Maßnahmen, die seit 1990 durchgeführt worden sind, dazu genutzt, landwirtschaftliche „Musteraktionen“ in den Einzugsgebieten von drei strategisch wichtigen Wasserressourcen zu entwickeln : den Quellen der Voulzie (77), der Vigne (28) und dem Tal der Vanne (10,89). Es ist das allgemeine Ziel dieser Maßnahmen, den Druck der Einträge im gesamten Schutzgebiet zu begrenzen, und gleichzeitig ein nachhaltiges Landwirtschaftsmodell zu befördern. Die Konzeptionen der verschiedenen Projekte sind den Besonderheiten des jeweiligen Gebiets angepasst ; sie werden zudem von Informationskampagnen und finanziellen Hilfen für die Landwirte begleitet. Für diese drei Territorien ist die Bilanz des Engagements der Landwirte, die die vorgeschlagenen Maßnahmen umgesetzt haben, sehr ermutigend.

#### Der nachhaltige Umgang mit der Wasserressource : die Erhebung von Gebühren als Instrumentarium für Umweltdienste zum Schutz der Wasserfassungsgebiete

Sarah Hernandez und Marc Benoît

Da es sich erwiesen hat, dass gewisse wirtschaftliche Tätigkeiten in einem interdependenten Verhältnis zu ökologischen Diensten stehen, die vom guten Zustand der aquatischen Umwelt abhängen, wird der individualisierte Umgang mit den Wasserressourcen (in dem der Benutzer je nach eigenen Zielen und Interessen handelt) von einer kollektiven Verwaltung abgelöst, die darauf abzielt, durch institutionelle Bündelung bezüglich der Erhaltung oder der Bereitstellung eines oder mehrerer ökologischer Dienste einen globalen Vorteil zu realisieren. Dazu sollen Marktmechanismen, wie die Bezahlung von ökologischen Diensten, genutzt werden, die das Anliegen deutlich machen, dass es wichtig ist, Entscheidungen zu ermutigen, die den wirtschaftlichen Wert der ökologischen Dienste berücksichtigen (oder die Kosten ihres Verlustes) und gleichzeitig zur Entwicklung von Formen guter Regierungskunst beitragen, die den Umweltanliegen jedes betroffenen Territoriums gerecht werden.

Die Bezahlung von ökologischen Diensten ist ein Instrumentarium, das Anreize dafür bietet, dass derjenige oder diejenigen, die die Verursacher der Umweltschäden sind, ihre Verhaltensweisen und Praktiken verändern.

Mit bezahlten ökologischen Diensten hat in Frankreich die Gesellschaft *Société des eaux minérales Vittel* erste Erfahrungen gesammelt, die hinsichtlich der Erfordernisse und Risiken, die mit der Anwendung solcher Mechanismen verbunden sind, sehr aufschlussreich sind.

#### Die Nutzung des Regenwassers im Inneren der Häuser Die Anliegen einer Praktik mit Zukunftsperspektiven

Bernard de Gouvello

Regenwasser wird in Frankreich in zunehmendem Maße auch für häusliche Zwecke genutzt. Eine gesetzliche Regelung (beschlossen im Jahr 2008), die diese Entwicklung unterstützt, wirft jedoch Interpretationsschwierigkeiten auf, die aus den unterschiedlichen Auffassungen der zahlreichen betroffenen Akteure resultieren.

#### Der zurückgehende Verbrauch von Trinkwasser und die nachhaltige Entwicklung

Bernard Barraqué, Laure Isnard, Marielle Montginoul, Jean-Daniel Rinaudo und Julien Souriau

Seit den 1990er Jahren ist in Frankreich ein Rückgang der Verteilungsmengen von Trinkwasser festzustellen.

Diese Entwicklung, die eine für die Umwelt (und a priori für die Verbraucher) günstige Wassereinsparung zur Folge hat, ist vielleicht doch keine so gute Nachricht wie man vermuten könnte.

Zur Deckung ihrer Ausgaben, die im Wesentlichen durch die Fixkostenbelastung entstehen, könnten die Wasserversorgungsgesellschaften versucht sein, den Preis für einen berechneten Kubikmeter Wasser zu erhöhen.

Angesichts einer solchen Drohung stellt sich immer mehr die Frage der Zweckmäßigkeit einer umfassenden Umstrukturierung der öffentlichen Wasserversorgung (und insbesondere ihrer Finanzierung) und einer erneuten Debatte über das Modell eines netzartig strukturierten (verbrauchernahen) Wasserversorgungswesens im Rahmen einer Umorganisation dieser Dienstleistungen auf überörtlicher Ebene.

### **Das Leitungswasser : Qualität und Verbrauchervertrauen**

Ein Gespräch mit Marillys Macé

Die verschiedenen Meinungsumfragen, die seit 1995 von *C.I.Eau* durchgeführt wurden, beweisen die äußerst positive Einstellung der Franzosen zum Leitungswasser, und diese Tendenz lässt nicht nach (86 % der Befragten vertrauen dem Leitungswasser).

Andererseits fühlen sich die Verbraucher verunsichert, wenn in den Medien – oder in der Werbung – von der angeblich minderen Qualität

des Leitungswassers im Vergleich zu den in Flaschen angebotenen Wässern die Rede ist. Besonders verwirrend ist es, zu erfahren, dass einige Wässer, die in Flaschen angeboten werden, demselben Grundwasser entnommen sind, aus dem auch das Wasser ihrer Gemeinde stammt ...

### **Leitungswasser für den Verzehr : wenn Abfallreduzierung mit nachhaltiger Entwicklung Hand in Hand geht**

Ein Gespräch mit Wiebke Winkler

Die französische Umweltgesetzgebung (le Grenelle de l'Environnement) – hat sich bis zum Jahr 1914 die Reduzierung der Abfälle um jährlich 25 kg pro Einwohner vorgenommen. Dank der einfachen Geste, Wasser zu trinken, das aus dem Hahn statt aus der Flasche kommt, könnte schon ein Einwohner allein bereits 40 % dieses Zieles erreichen.

Auch andere Argumente können als Begründung für diese tägliche Gepflogenheit dienen : der Verzehr von Leitungswasser ist ein „multifunktionaler“ Vorteil, eine wahre Geste nachhaltiger Entwicklung.

Koordinierung der Beiträge von Rémi Guillet

## **A nuestros lectores de lengua española...**

### **EL AGUA POTABLE**

#### **Editorial**

Pierre Couveinhes

#### **Prefacio: Las perspectivas mundiales para el agua potable (relativas al acceso y saneamiento)**

Pierre Roussel

#### **1ª parte: La distribución del agua potable a comienzos del siglo XXI**

#### **La racionalización necesaria de las autoridades que controlan los servicios del agua en Francia**

Sylvain Rotillon

La organización de los servicios públicos del agua en Francia se caracteriza por una gran fragmentación de estos servicios.

Con el tiempo, esta organización histórica ha demostrado sus límites al nivel municipal en el ejercicio de las principales tareas tales como la producción, transporte y distribución de agua.

El proceso de mutualización de recursos, iniciado en el siglo XIX, no ha dado una respuesta adecuada para simplificar una organización compleja.

La reforma territorial actual podría representar un nuevo paso hacia la racionalización de la organización de los servicios del agua. Ahora bien, ¿podrá responder a todas las expectativas?

#### **Organización de la distribución del agua potable Resultados de un benchmarking europeo**

Mathias Galerne

Este artículo resume un estudio llevado a cabo en la primavera de 2010 (como parte de la defensa de un máster profesional) en la Oficina francesa del agua y de los medios acuáticos (ONEMA). En él se analiza la regulación de los servicios públicos de agua y saneamiento en cuatro países europeos (Inglaterra/Gales, Portugal, Países Bajos y Dinamarca), sus resultados y sus puntos comunes.

#### **Situación de la distribución del agua potable en los países en vías de desarrollo**

Ghislain de Marsily y Jacques Bertrand

¿Es posible que un día el agua del grifo llegue a todo el mundo en África (y en general a los países en desarrollo)? Y para aquellos que ya disfrutan de este privilegio, ¿cuándo se convertirá en un privilegio continuo? Pero primero, ¿cuándo será potable? Y, ¿cuándo van a estar equipadas las ciudades con dispositivos de saneamiento adecuados? De hecho, se ha comprobado que el agua potable sola, sin los servicios de saneamiento y educación en higiene, no mejora la salud de la población. Responder a estas preguntas equivale a responder a una sola pregunta: ¿Cómo luchar contra el "subdesarrollo duradero" en términos de agua, sabiendo que esta pregunta ha estado presente por más de treinta años? Sin contar que en estos países se anuncia una urbanización masiva y la mayoría de los recién llegados viven en barrios marginales.

#### **2ª parte: La calidad del agua distribuida**

#### **El dispositivo de prevención y control de riesgos sanitarios para el agua potable en Francia**

Béatrice Jédon, Bérengère Ledunois y Aurélie Thouet

El control de los riesgos sanitarios asociados con la producción y distribución de agua potable requiere una vigilancia constante. El dispositivo para prevenir y controlar estos riesgos del Código de Salud Pública francés dispone de procedimientos estrictos y rigurosos que se basan en principios de análisis y control de riesgos, desde la fuente hasta el grifo del consumidor. En este artículo se analiza en detalle este dispositivo.

#### **Resultados sobre algunos parámetros de la calidad del agua potable en Francia**

Laetitia Guillotin, Béatrice Jédon y Charles Saout

El control sanitario (gestionado por los organismos de salud regionales) incluye principalmente un programa de análisis de agua desde la fuente hasta el grifo del consumidor. En este contexto, más de diez millones de parámetros se analizan cada año en Francia. En

este artículo se exponen los resultados, los datos sobre la calidad del agua medida por varios parámetros incluidos en el control sanitario del agua potable; es decir, la presencia de nitratos, pesticidas y plomo, así como parámetros microbiológicos y radiológicos.

**La ANSES (Agencia francesa de seguridad sanitaria de la alimentación, del entorno y del trabajo): uno de los actores de la seguridad sanitaria del agua destinada al consumo humano en Francia**

Pascale Panetier, Morgane Bachelot, Thomas Cartier, Juliette Hospitalier-Rivillon, Eléonore Ney, Anne Novelli y Gwenn Vo Van-Regnault

La Anses es el resultado de la fusión, que se produjo el 1 de julio de 2010, de la agencia francesa de seguridad sanitaria de los alimentos (AFSSA) y de la Agencia francesa para el medio ambiente y el trabajo (AFSSET). Al hacerse cargo de las misiones de estas dos entidades, la Anses ofrece una lectura transversal de los problemas sanitarios y trata de forma global las exposiciones a las que puede estar sujeto el ser humano a través de sus estilos de vida y consumo, al igual que las características de su entorno, incluyendo el entorno profesional.

**¿Se puede establecer una jerarquía de los criterios de la calidad del agua potable?**

Pr Philippe Hartemann

Los progresos realizados en la detección de contaminantes ayudan a ir más allá de los límites de los métodos analíticos. Así, cada vez más moléculas o microorganismos no deseados se detectan en los recursos hídricos, e incluso en el agua potable después del tratamiento.

El proceso de evaluación de riesgos y la aplicación del principio de precaución ha guiado siempre la labor de las organizaciones (OMS, Unión Europea, organizaciones nacionales) a cargo de la elaboración de reglamentos en esta área. Por lo tanto, siempre se han considerado los datos de la ciencia para establecer los criterios de calidad considerados en la definición de un estándar de potabilidad aún más preciso en cuanto a sus posibles exenciones y la "firmeza" de la aplicación tanto de estos criterios (obligatorios) como de las referencias de calidad.

Si bien no existe una jerarquía de criterios de calidad (todos se deben cumplir al mismo tiempo), en la práctica existe una jerarquía de los parámetros de calidad del agua, ya que algunos de estos parámetros no justifican, en términos de peligro o riesgo, su inclusión en la lista de criterios de calidad requeridos. Sin embargo, esto se acompaña de la creación, en el contexto de los *Water Safety Plans*, de una iniciativa para evaluar los peligros y riesgos en términos de los recursos hídricos con el fin de dimensionar adecuadamente tanto la protección de estos últimos como el sistema de tratamiento.

**¿Hasta qué punto se puede hablar de "agua potable"? La transición a una cultura de la gestión de riesgos**

Dominique Gâtel

El tema del agua potable es menor en términos de presencia (o ausencia) de las sustancias no deseadas que de valores máximos a no sobrepasar.

La mejora de la calidad del agua depende en gran medida de la mejora de las técnicas analíticas.

En este punto, la gran diversidad y complejidad de los contaminantes identificados (pesticidas, residuos de medicamentos, etc.) sus múltiples orígenes y modos de transferencia al medio ambiente y sus bajos niveles dificultan el desarrollo de bases de datos fiables sobre su impacto en el medio ambiente y, en consecuencia, sobre la eficacia de las opciones de tratamiento.

Los temas relacionados con la potabilidad son tanto ambientales como sanitarios. En efecto, mediante la protección de la salud humana se protege al mismo tiempo la biodiversidad.

Si la reducción del riesgo pasa por el tratamiento de aguas residuales, depende sobre todo de una retención de contaminantes en la fuente, antes de verterlas al sistema de saneamiento.

Aunque se observan progresos reales en la materia, aún queda mucho por hacer.

**3ª parte: El agua potable, herramienta de desarrollo sostenible**

**Conservar la alimentación en agua potable, un objetivo y un estímulo para la protección de la calidad del agua**

Odile Gauthier y Claire Grisez

La preocupación inicial de conservar el agua potable se ha convertido en un deseo de conservación del agua en general. Esta evolución se debe al hecho de que el agua, utilizada para alimentar a la población, debe estar disponible en términos de cantidad y calidad. De esta forma, hemos pasado de una lógica de salud pública a una lógica ambiental.

Desde 1975, al nivel europeo, se establece un vínculo entre el nivel de calidad del agua y las acciones para preservar los recursos hídricos.

En este sentido, las acciones de conservación realizadas en Francia buscan principalmente cambiar las prácticas agrícolas y se aplican mayoritariamente a las áreas de alimentación de las cuencas.

**Ejemplos de acciones emprendidas en el campo agrícola por la empresa Eau de Paris para la protección de las aguas subterráneas**

Manon Zakeossian

Las fuentes que contribuyen al suministro de agua de París están situadas en el sector rural, su calidad depende principalmente de la contaminación de origen agrícola (nitratos y pesticidas) más o menos marcada (dependiendo de las características de los acuíferos). Basándose en la evaluación de las actividades realizadas a comienzos de la década de los años 1990, Eau de Paris ha desarrollado operaciones agrícolas "piloto" en las cuencas de alimentación de tres fuentes estratégicas: las fuentes de Voulzie (en el departamento de Seine et Marne), Vine (en el departamento de Eure et Loir) y del valle de la Vanne (dept. Aube y Yonne). El objetivo general de estas acciones era limitar la presión de los insumos en todo el territorio al mismo tiempo que se proponía un modelo de agricultura sostenible. Las orientaciones de cada uno de estos proyectos se adaptan a las especificidades de su territorio y giran en torno a una animación y un apoyo financiero de los agricultores. Para estos tres territorios, el resultado del compromiso de los agricultores en las medidas propuestas es muy alentador.

**Gestión sostenible de los recursos hídricos, el uso del pago por servicios ambientales al servicio de la protección de la colección**

Sarah Hernandez y Marc Benoît

La puesta en evidencia de la interdependencia de las actividades económicas frente a los servicios ecológicos proporcionados por el buen estado del medio acuático ha producido un cambio de una gestión individualizada (en la que el usuario actúa de acuerdo con sus propios objetivos e intereses) a una gestión colectiva de los recursos hídricos que busca un beneficio general a través de la implementación de acuerdos institucionales para el mantenimiento (u oferta) de uno o varios servicios ecológicos.

El uso de los mecanismos de mercado, como el pago por servicios ambientales (PSA), participa a la iniciativa que busca apoyar las opciones que incluyen no sólo el valor económico de los servicios ecológicos (o el coste de su pérdida), sino que también conducen a formas de gobierno adaptadas a las cuestiones ambientales específicas de cada territorio.

El PSA es un incentivo financiero para cambiar el comportamiento o la práctica por parte de la persona o los responsables de la degradación ambiental.

En Francia, una primera experiencia con el PSA, dirigida por la empresa de agua mineral Vittel, ha contribuido a destacar las

necesidades y los riesgos asociados con la implementación de dicho mecanismo.

***El uso del agua de lluvia dentro de los edificios  
Elementos claves de una práctica con un desarrollo  
prometedor***

Bernard de Gouvello

El uso de agua de lluvia para uso doméstico está creciendo en Francia. Una serie de normas específicas (introducidas en 2008) refuerza este movimiento, pero esto plantea problemas de interpretación que revelan las diferencias entre las múltiples partes interesadas.

***Baja del consumo de agua potable y desarrollo  
sostenible instituciones de riesgo?***

Bernard Barraqué, Laure Isnard, Marielle Montginoul, Jean-Daniel Rinaudo y Julien Souriau

Desde la década de 1990, en Francia se reconoce una baja del volumen de agua potable disponible para su distribución.

Esta evolución, que se traduce en un ahorro de agua benéfico para el medio ambiente (y, *a priori*, para los usuarios) al parecer no sería realmente una buena noticia.

Para cubrir los gastos correspondientes principalmente a los costes fijos, los operadores de los servicios de agua podrían ceder a la tentación de aumentar el precio por metro cúbico facturado.

Ante tal amenaza, el tema de la reestructuración completa de los servicios públicos del agua se hace cada vez más palpable (principalmente su modo de financiación), al igual que un análisis del modelo de servicios de agua en red como parte de una reorganización de estos servicios a un nivel supra-local (cerca de los usuarios).

***Calidad y confianza del consumidor respecto al agua del grifo***

Entrevista con Marillys Macé

Las encuestas de opinión realizadas desde 1995 por el Centro de información francés sobre el agua (C. I. Eau) muestran un nivel de confianza de los franceses por el agua del grifo que no se puede negar (86% de los encuestados confía en el agua del grifo).

Por el contrario, el consumidor se pierde en la información dada por los medios de comunicación (o la publicidad) sobre una supuesta calidad menor del agua del grifo con relación al agua embotellada. Especialmente cuando se entera de que varias marcas de agua embotellada extraen este recurso de las mismas fuentes que el agua de su municipio.

***Beber el agua del grifo, cuando la reducción de residuos  
va de la par con el desarrollo sostenible***

Entrevista con Wiebke Winkler

El Grenelle del Medio Ambiente ha establecido un objetivo de reducción de residuos de 25 kg/año per cápita para el año 2014. El simple hecho de beber agua del grifo en vez de agua embotellada permite que un habitante alcance 40% de ese objetivo.

Otros argumentos que justifican el desarrollo de este gesto diario: beber agua del grifo es un acto *multi-win*, un gesto de verdadero desarrollo sostenible.

El dossier ha sido coordinado por Rémi Guillet