

Jean-Claude LEFEUVRE

EAU POTABLE :

protéger la ressource pour préserver l'avenir



Zugerssee (Doc. Office Central Suisse du Tourisme - Zurich).

Distribuer de l'eau alimentaire à chaque foyer, mettre en place un système de distribution capable de couvrir tous les besoins en eau liés aux activités humaines, notamment industriels et agricoles, est un pari audacieux, tenu en moins d'un siècle sur pratiquement l'ensemble du territoire des pays dits "riches".

Pari audacieux, car il s'agissait d'aboutir à la distribution d'un produit standardisé, répondant à des normes précises, en particuliers au critère de potabilité — le qualificatif de "potable" étant réservé à des eaux dont la composition et les qualités sont telles qu'elles ne puissent, en aucun cas, porter atteinte à la santé des consommateurs.

Une telle ambition se heurte à une série de difficultés dont la plus importante est liée à la distribution variable de la ressource. En effet, si, sur notre planète, l'eau est omniprésente, elle est distribuée d'une manière hétérogène sur le plan quantitatif, tant dans l'espace (variation du simple au quadruple des eaux de précipitation, en l'espace de 200 km, sur une région comme la Bretagne) que dans le temps, à l'échelon de l'année (saisonnalité

souvent très marquée dans beaucoup de pays avec une ou plusieurs saisons sèches, une ou plusieurs saisons humides) comme à l'échelon interannuel (le cas de l'année 1976 situant bien les conséquences de telles variations).

Cette variation quantitative, spatiale et temporelle a, de tout temps, contraint à réfléchir en terme de stockage et de distribution. Le captage, par des galeries très longues s'étendant sur plusieurs kilomètres, était pratiqué en Perse dès 800 avant J.-C. et dès 500 ans avant notre ère en Egypte. Le premier aqueduc romain captant des sources date de 312 avant J.-C. Dans la région parisienne, le captage des sources, à Rungis et Cachan, réalisé sous l'empereur Julien au IX^e siècle, alimentait l'aqueduc d'Arcueil (Castany 1980). Par ailleurs, l'eau constitue, à l'état naturel, un milieu souvent complexe dont la qualité, en relation directe avec la nature des sols et des couches géologiques traversées, est très largement affectée par le couvert végétal, les pratiques agricoles et plus généralement, par l'activité économique développée dans les paysages où elle coule ou se stocke.

LES QUALITÉS DE L'EAU ALIMENTAIRE

Il faut savoir, en effet, qu'en l'absence de toute activité humaine, les eaux de surface et surtout les eaux souterraines, n'ont pas toujours les propriétés requises pour pouvoir être distribuées comme eau alimentaire, notamment à cause de leur qualité chimique (Meybeck, 1985).

Celle-ci dépend de trois facteurs :

- les apports atmosphériques, essentiellement d'origine océanique ;
- l'altération et la dissolution des minéraux constitutifs des roches, du substrat géologique ;
- l'interaction entre le cycle de l'eau et les cycles biologiques, particulièrement pour le carbone, l'azote et le phosphore (ce qui implique une liaison étroite entre qualité des eaux et couvert végétal).

A ces limites "naturelles", s'ajoutent depuis longtemps (les premiers égoûts ont plus de 4.000 ans), les multiples rejets urbains, agricoles, industriels, et aussi ceux liés à la navigation, à la vidange des barrages-réservoirs, aux centrales nucléaires, aux activités minières, etc.

Ces charges additionnelles peuvent s'effectuer :

- soit directement (rejets d'eau usée dans une rivière ou une nappe) ;
- soit indirectement (rejets dans l'atmosphère, épandage de produits phytosanitaires, d'engrais, de lisiers..).

Certains de ces rejets sont chroniques (rejets urbains), d'autres très saisonniers (activités agricoles), d'autres aléatoires ou accidentels (accidents de transport, fissures de cuves se stockage, incendies d'usines, etc.).

Les concentrations humaines (urbanisation, ainsi que les activités et l'intensité de ces activités (régions industrielles, espaces agricoles, etc.), étant très variables dans l'espace, contribuent à renforcer la variabilité des ressources en eau sur un territoire donné. Distribuer, dans ces conditions, une eau de qualité identique dans toutes les régions et tout au cours de l'année, constitue un exploit nécessitant au moins trois conditions :

- la mise en place d'une infrastructure considérable : stations de captage, de traitement des eaux, mise en place de milliers de kilomètres de tuyaux constituant des réseaux de distribution d'autant plus complexes qu'ils s'étendent aussi bien en milieu urbain qu'en milieu rural ;
- la mise en parallèle d'une structure de récupération et de traitement des eaux "usées" garantissant le retour dans le milieu

naturel, d'une eau pouvant à nouveau être utilisée comme ressource ;

— l'élaboration d'une législation appropriée, la définition de normes de potabilité, ainsi que la mise en place d'un système de surveillance, de contrôle sans précédent en matière d'environnement.

En ce qui concerne ce dernier point, la réglementation française concernant la qualité des eaux destinées à la consommation humaine, découle du code de la santé et de décrets ou arrêtés datant pour les principaux de 1961 et 1962 (Vial, 1986). Ils ont été confortés par la loi relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution, datant du 16 décembre 1964, qui montre bien qu'il est difficile de dissocier le problème d'eau alimentaire, des activités humaines et de la qualité de la ressource.

Son objet est notamment "de satisfaire ou de concilier les exigences":

- de l'alimentation en eau potable et de la santé publique ;
- de l'agriculture, de l'industrie, des transports et toutes autres activités humaines d'intérêt général ;
- de la vie biologique du milieu récepteur et spécialement de la faune piscicole ainsi que des loisirs, des sports nautiques et de la protection des sites ;
- de la conservation et de l'écoulement des eaux.

Pour assurer une approche cohérente des problèmes, la France a été divisée en six grands bassins confiés aux Agences financières et aux Comités de Bassin.

Si les conceptions de base de la réglementation, notamment en matière d'eau potable, n'ont pas changé depuis cette époque, l'évolution de nos connaissances concernant certains risques sanitaires, devait provoquer une révision des textes réglementaires. Celle-ci a été accélérée par l'obligation pour la France de prendre en compte plusieurs directives du Conseil des Communautés Economiques Européennes, et notamment celles :

- du 16 juin 1975, concernant la qualité requise des eaux superficielles destinées à la production d'eau alimentaire ;
- du 19 septembre 1979, relative aux méthodes de mesure et à la fréquence des échantillonnages et de l'analyse des eaux superficielles destinées à la production d'eau alimentaire ;
- et du 15 juillet 1980 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine.

LES CRITÈRES RÉGLEMENTAIRES DE POTABILITÉ (*)

Il résulte de tout ce dispositif réglementaire, qu'une eau destinée à la consommation humaine doit être :

- salubre : c'est-à-dire ne pas contenir de micro-organismes ou de substances chimiques susceptibles d'altérer la santé des consommateurs ;
- acceptable : c'est-à-dire ne pas présenter

TABEAU I

Propositions de la communauté européenne pour qualifier une eau potable

Paramètres ou substances	Teneurs			Substance en traces, micropolluants	Teneur	
	Guide	Max.	Min.		Guide	Max.
pH	6,5 à 8,5	9,5	6	Arsenic (As) (µg/l)		50
Conductivité (micromhos/cm)	400	1.250		Cadmium (Cd) (µg/l)		5
Résidu sec (mg/l)		1.500		Chrome (Cr) (µg/l)		50
Dureté totale (degrés français)	35		10	Cuivre (Cu) (µg/l)		50
Calcium (Ca) (mg/l)	100		10	Mercuré (Hg) (µg/l)		1
Magnésium (Mg) (mg/l)	30	50	5	Plomb (Pb) (µg/l)		50
Sodium (Na) (mg/l)	<20	100		Zinc (Zn) (µg/l)		100
Potassium (K) (mg/l)	≤10	12		Hydrocarbures aromatiques (µg/l)		0,2
Sulfates (SO ₄) (mg/l)	5	250		Phénols (µg/l)		0,5
Chlorures (Cl) (mg/l)	5	200		Détergents (µg/l)		100
Nitrates (NO ₃) (mg/l)		50		Pesticides (µg/l)		0,5
Nitrites (NO ₂) (mg/l)		0,1		Organismes pathogènes		0
Ammoniacque (NH ₄) (mg/l)	0,05	0,5				
Fluor (µg/l)		0,7	1,5			

D'après Castany (1980)

un aspect, une odeur ou une saveur qui, même si ces altérations ne traduisent pas la présence d'un risque pour la santé, peuvent détourner le consommateur de l'utilisation alimentaire de l'eau, en particulier pour la boisson (Vial, 1986).

La réglementation pour définir une eau apte à l'utilisation globale qu'on attend d'une eau de distribution publique, fait intervenir un certain nombre de paramètres classés en six groupes : organoleptiques, physico-chimiques, "indésirables", toxiques, microbiologiques, en relation avec l'adoucissement des eaux. Pour la presque totalité des paramètres, deux valeurs sont indiquées :

- l'une dite "concentration maximale admissible (C.M.A.) ;
- l'autre dite "valeur guide" correspondant à une valeur idéale qu'il conviendrait d'atteindre.

Pour pouvoir être en adéquation avec ces normes, pour pouvoir être distribuées, les eaux brutes provenant des rivières, des lacs de retenue, des nappes souterraines nécessitent des traitements importants.

Les eaux souterraines peuvent contenir des éléments fondamentaux (Fe, Ca...) ou indésirables (différents toxiques) en excès. C'est le cas par exemple du gaz carbonique qui, en rendant l'eau agressive, lui permet d'attaquer les canalisations métalliques, ou à l'inverse, une surcharge de calcium peut conduire à des dépôts gênants de carbonate de calcium. Certaines de ces eaux sont également parfois trop riches en métaux indésirables tels que fer et manganèse (Seux, 1986).

Quant aux eaux de surface, elles doivent être débarrassées, avant désinfection, des particules en suspension et des matières organiques qu'elles contiennent toujours et qui sont fréquemment accompagnées de substances azotées ou phosphatées, ou de molécules de synthèse représentatives des rejets urbains ou caractéristiques des sols cultivés.

Il faut souligner que, malgré les progrès technologiques en matière de traitement des eaux potables, il n'est pas toujours possible d'obtenir une eau de qualité au-dessus d'un certain seuil de pollution.

UNE SITUATION INQUIÉTANTE

L'effort conséquent effectué dans les domaines évoqués ci-dessus (distribution, traitement, protection de la ressource, réglementation), fait que la qualité des eaux

de boissons distribuées dans les pays industrialisés, s'est améliorée tant au plan bactériologique et virologique que chimique, au cours du siècle passé. Le choléra n'est plus qu'un souvenir en France, et nous sommes loin des grandes épidémies imputables à l'eau et qui défrayeront la chronique, telles les deux épidémies de typhoïdes qui affectèrent Lyon en 1898 (1) et en 1928 et touchèrent respectivement environ 1.000 et 3.000 personnes. La dernière avait provoqué la mort d'environ 10 % des malades, tandis que 10 % des autres conservaient des séquelles.

Pourtant, depuis une vingtaine d'années des inquiétudes se font jour.

En 1968, Colas, ingénieur civil des Mines, écrivait « l'état de pollution des eaux, superficielles ou souterraines, déjà critique en certains endroits risque, si l'on n'y prend garde de s'aggraver et de se généraliser au point de compromettre la santé voire l'existence des individus, l'activité des industries, et par conséquent le développement de notre civilisation. » En 1973, Stiegle et Klee publiaient un livre intitulé "Plus d'eau potable pour demain". Ils y faisaient état d'un rapport, alarmiste, remis par la F.A.O., en mars 1972, aux Nations unies, indiquant que, vers l'an 2000, l'humanité risque de connaître une pénurie aigue d'eau potable. Castany (1980), dans un livre intitulé, "L'eau propre", mettait l'accent sur l'un des problèmes importants de notre Planète : l'accroissement de la population mondiale. Nous sommes 5 milliards et dès demain nous serons 6 milliards. Pour cet auteur, « l'accroissement de la population et surtout celui du niveau de vie, entraînent le développement des industries, de l'agriculture et des activités de loisirs. Il en résulte une augmentation des volumes d'eau consommée et plus encore une détérioration de la qualité de l'environnement. Les ressources en eau seront limitées dans l'avenir, davantage par la pollution que par l'insuffisance des volumes disponibles. »

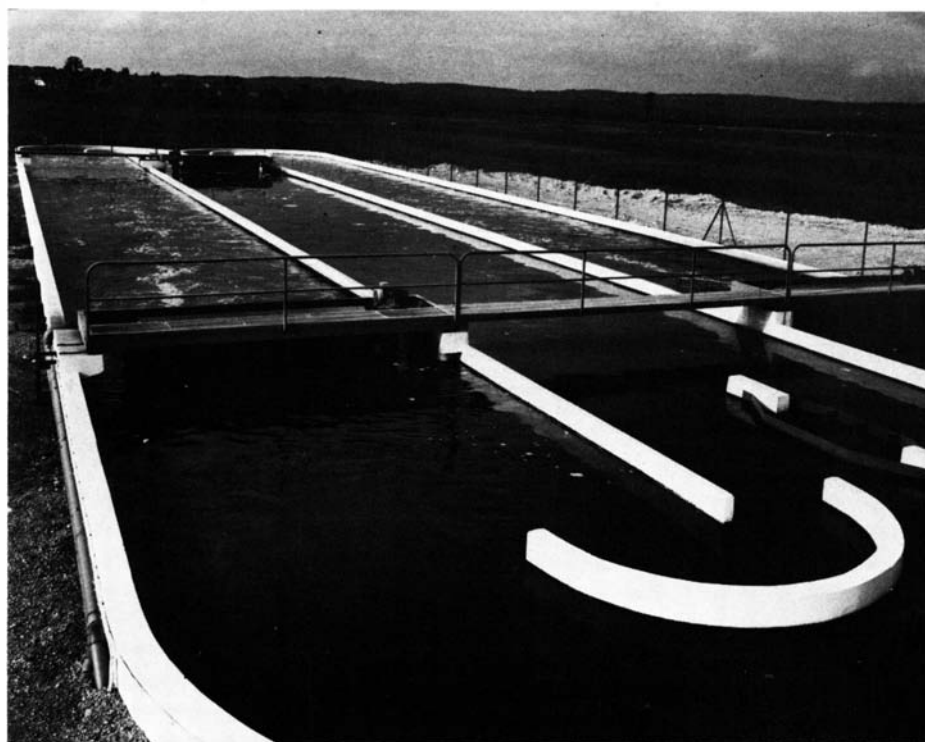
Il est vrai que dans les pays industrialisés, comme le nôtre, alors que tout était fait pour garantir de l'eau propre, le développement économique, comme le fait remarquer Seux (1986), entraînait un accroissement important des besoins en eau alimentaire, et parallèlement des rejets d'eaux résiduelles, tout en contribuant à la diffusion de molécules nouvelles dans l'environnement.

* Les intertitres sont de la rédaction d'Aménagement et Nature.

Tableau II - Les principales variables de l'I.N.P.*

PARAMÈTRES	UNITÉS	1A	1B	2	3	HC
Température eau	°C	≤ 20	≤ 22	≤ 25	≤ 30	> 30
Oxygène dissous	mg/l O2	≥ 7	≥ 5	≥ 3	≥ 3	> 3
Saturation d'O2	% O2	≥ 90	≥ 70	≥ 50	≥ 50	> 25
DBO5	mg/l O2	≤ 3	≤ 5	≤ 10	≤ 25	> 25
DCO	mg/l O2	≤ 20	≤ 25	≤ 40	≤ 80	> 80
Oxydabilité	mg/l O2	≤ 3	≤ 5	≤ 8	> 8	> 8
pH	unité pH	6,5 à 8,5	6,5 à 8,5	6,5 à 8,5	5,5 à 6,5 8,5 à 9,5	< 5,5 ou > 9,5
Conductivité à 20°C	µs cm ⁻¹	≤ 400	≤ 750	≤ 1 500	≤ 3 000	> 3 000
Cl	mg/l Cl	≤ 100	≤ 200	≤ 400	≤ 1 000	> 1 000
MES (l)	mg/l	≤ 30	≤ 30	≤ 30	≤ 70	> 70
NO3	mg/l NO3	≤ 44	≤ 44	≤ 44	≤ 100	> 100
NH4	mg/l NH4	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 2	≤ 8	> 8
Azote Kjeldahl	mg/l N	≤ 1	≤ 2	≤ 3	≤ 3	> 3
Orthophosphates	PO4 mg/l	< 0,54	< 0,94	< 0,94	> 0,94	> 0,94
Fer total	mg/l Fe	≤ 0,5	≤ 1	≤ 1,5	> 1,5	> 1,5
Manganèse	mg/l Mn	≤ 0,1	≤ 0,25	≤ 0,5	> 0,5	> 0,5
Cuivre	mg/l Cu	≤ 0,02	≤ 0,05	≤ 1	> 1	> 1
Zinc	mg/l Zn	≤ 0,5	≤ 1	≤ 1	> 5	> 5
Arsenic	mg/l As	≤ 0,01	≤ 0,05	≤ 0,05	> 0,05	> 0,05
Cadmium	mg/l Cd	≤ 0,001	≤ 0,001	≤ 0,001	> 0,001	> 0,001
Chromé total	mg/l Cr	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05	> 0,05	> 0,05
Cyanures	mg/l CN	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05	> 0,05	> 0,05
Plomb	mg/l Pb	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05	> 0,05	> 0,05
Sélénium	mg/l Se	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,01	> 0,01	> 0,01
Mercure	mg/l Hg	≤ 0,0005	≤ 0,0005	≤ 0,0005	> 0,0005	> 0,0005
Fluor	mg/l F	≤ 0,7	≤ 0,7	≤ 1,7	> 1,7	> 1,7
Substances extractibles au chloroforme	mg/l SEC	≤ 0,2	≤ 0,5	≤ 1	> 1	> 1
Composés phénoliques	mg/l Phé	≤ 0,0001	≤ 0,0001	≤ 0,05	> 0,5	> 0,5
Détergents anioniques	mg/l lauryl	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 0,5	> 0,5	> 0,5
Sulfates						
Coliformes fécaux	/100 ml	≤ 20	≤ 2 000	≤ 20 000	> 20 000	> 20 000
Coliformes totaux	/100 ml	≤ 50	≤ 5 000	≤ 50 000	> 50 000	> 50 000
Streptocoques fécaux	/100 ml	≤ 20	≤ 1 000	≤ 10 000	> 10 000	> 10 000
Indice référence - Ind. biologique		< 1	1 à 3	3 à 5	5 à 7	> 7
Qualité de l'eau		excellente	bonne	passable	médiocre	mauvaise

source : ministère de l'Environnement



LA DÉGRADATION DE LA RESSOURCE EN EAU

En fait, dans le domaine de l'eau, on peut dire que depuis plus de vingt ans, on assiste à une véritable course poursuite entre une exigence grandissante en qualité et en quantité de l'eau alimentaire, et une dégradation de la ressource qui pose de plus en plus de problèmes aux traiteurs d'eau.

En réalité cette dégradation est due à des causes multiples. L'une est liée à l'accroissement de l'industrie. Pour Castany (1980), 1 m³ d'eau usée provenant de l'industrie, rend inutilisable 10 m³ d'eau de surface, voire 100 à 200 m³ pour les effluents très pollués. Or, l'industrie française en produisait 11 millions à cette date. Une autre cause très importante est liée à l'urbanisation. Une agglomération de 500.000 habitants exige 450 l/hab/jour d'une eau répondant aux normes de potabilité pour satisfaire les besoins globaux.

Le ministère de l'Environnement, en 1978, présentant dix années d'activité des Agences de bassin, estimait, d'ailleurs que la pollution de l'eau était due à deux causes essentielles : les rejets industriels responsables à 55 % et les eaux usées des agglomérations responsables pour 45%. Pourtant, pendant qu'en fonction de cette analyse tous les efforts étaient fait pour résorber ces deux types de pollution et que les plans successifs prônaient la mise en place d'un parc de stations d'épuration (à cette époque, deux stations d'épuration étaient mises en fonctionnement chaque jour en France ; entre 1969 et 1978, on était passé de 1.500 à 8.000). Cependant un autre type de pollution commençait à exercer ses ravages : une pollution diffuse liée au développement de l'agriculture.

L'AGRICULTURE EN ACCUSATION

Fait important, alors que les deux autres grandes causes de pollution étaient identifiées, connues de tous et "reconnues" coupables, il ne sera pas question, pendant une dizaine d'années, d'envisager une quelconque participation de l'agriculture à la lutte contre la pollution des eaux.

Nous nous ferons répondre par les deux directeurs régionaux de l'agriculture de Bretagne en 1970 et 1976, alors que nous les alertions sur l'augmentation des teneurs en nitrates dans les cours d'eau bretons « il ne faut pas effrayer le public avec des faits sortant de l'ordinaire et, de toute façon, nos ingénieurs s'en occupent ».

En 1978, le ministre de l'Agriculture déclarait « L'agriculture n'a pas, au cours des vingt dernières années, pollué les campagnes françaises ; pour ma part je n'y ai constaté aucune dégradation de l'environnement... Un peu plus tard, le même ministre installait, avec le ministre de l'Environnement, une commission conduite par M. Hénin de l'I.N.R.A. (21-11-1979) et chargeait celui-ci d'animer un groupe de travail intitulé "Activités agricoles et qualité des eaux".

La lettre de commande précisait « l'inventaire du degré de pollution des eaux superficielles montre un accroissement de la pollution par les composés de l'azote. Un constat analogue est fait dans le domaine des eaux souterraines. Des pollutions par des substances pesticides sont également décelées çà et là. L'origine agricole, du moins partielle, de ces pollutions est indéniable. Par ailleurs, l'intensification de l'échange concourt à une augmentation des pollutions de type organique. Ces pollutions, souvent diffuses, sont susceptibles de prendre une place relativement croissante dans l'ensemble des apports polluants, au fur et à mesure que se réalise le

programme de lutte contre la pollution dans l'industrie et les agglomérations urbaines. » Les conclusions de ce rapport seront nettes : « il existe une tendance à la dégradation de la qualité des eaux, liée en particulier à l'accroissement des teneurs en composés azotés et phosphatés. Les produits phytosanitaires participent aussi à cette dégradation ».

A la même époque Le Souef (1981) remarque : « Des formes de pollution contre lesquels peu d'efforts spécifiques ont été entrepris progressent assez fortement : il s'agit de l'ammonium, des phosphates et des nitrates. »

L'INVENTAIRE NATIONAL DE LA POLLUTION ET DE L'EAU POTABLE

Constatant le développement anarchique des élevages hors-sol et leur concentration dans certains secteurs de Bretagne, remarquant que les progressions des rendements de certaines cultures étaient dues à une augmentation massive des engrais minéraux et des produits phytosanitaires et surtout, notant, comme les traiteurs d'eau, une eutrophisation généralisée des plans d'eau, dans certaines régions comme la Bretagne et la Normandie, nous avons tenté, en 1981, de voir si une telle évolution n'avait pas de répercussion sur la distribution d'eau potable. En tenant compte des particularités départementales, une analyse a été effectuée sur la base des données existantes, dans les administrations chargées de la surveillance et du contrôle des eaux distribuées au consommateur, à savoir celles de Directions Départementales des Affaires Sanitaires et Sociales (D.D.A.S.S.) et ce, en utilisant un échantillonnage portant sur onze départements. Ces données sont recueillies directement par ces directions ou fournies par des organismes publics ou privés, chargés de la surveillances des eaux ou proviennent de

Station d'épuration de la porcherie. Coopérative de Bannans (Doubs). (Photothèque Ministère Agriculture).

Tableau III
Epidémies d'origine hydrique en France résultats recueillis entre 1972 et juillet 1980

Etiologie	Nbre de cas	Lieu	Date	Origine des renseignements
Non déterminée				
Gastro-entérite aiguë	?	Savoie - Frontenex	1974	Labo (1) Chambéry
	200	Savoie - Albanne Montricher	1976	Labo Chambéry
?	?	Savoie - Pralognan	1976	Labo Chambéry
	n x 10	Seine-et-Marne - Cesson	1977	Labo Melun
	150	Savoie - Pesey Nancroix	1978	Labo Chambéry
	40	Savoie - Saint-Alban Laysse	1978	Labo Chambéry
	50	Meurthe-et-Moselle - Maxéville	1978	Labo Nancy
	2000	Vosges - Châtenois-Gironcourt	1978	Labo Nancy
	?	Hérault - Perpignan	1979	Labo Montpellier
	n x 100	Savoie - Moûtiers	1979	Labo Chambéry
	30	Savoie - Saint-Jean-d'Arves	1979	Labo Chambéry
	10	Drôme - Grane	1979	Labo Valence
	100	Meurthe-et-Moselle - Lexy	1979	Labo Nancy
	100	Meurthe-et-Moselle - Mercy-le-Bas	1979	Labo Nancy
	200	M.-et-Moselle - Blainville-Damelevières	1979	Labo Nancy
	200	M.-et-Moselle - Blainville-Damelevières	1979	Labo Nancy
	500	Meurthe-et-Moselle - Briey	1980	Labo Nancy
	50	Savoie - Albanne Montricher	1980	Labo Chambéry
Hépatite virale	40	Seine-et-Marne - Verneuil-l'Étang	1972	Labo Melun
	88	Doubs - Pierrefontaine-des-Varans	1975	Ministère (2) - Labo Besançon
	322	Creuse - Guéret	1977	Ministère - Labo Guéret
	40	Drôme - Sahune	1977	Ministère
	200	Ardèche - Labegude	1977	Ministère - Labo Valence - Labo Montpellier
	66	Doubs - Belleherbe	1979-80	Ministère - Labo Besançon
	106	Haute-Corse - Corté	1980	Ministère
	10	Tarn - Castres	1980	Ministère
Shigellose	3000	Haute-Savoie - Annemasse	1979	Ministère
	1000	Haute-Garonne - Isle-an-Dodon	1979	Ministère - Labo Toulouse
	n x 100	Hérault - Montpellier	1979-80	Ministère - Labo Montpellier
Typhoïdes	40	Vienne - Couhé Vêrac	1974	Ministère
	75	Ardèche - Bourg-Saint-Andréol	1978	Ministère
Méningite lymphocytaire	8	Creuse - La Chapelle-Taillefert	1979	Labo Guéret
Affection staphylococcique	?	Savoie - Bourg-Saint-Maurice	1978	Labo Chambéry

(1) Labo: Laboratoire départemental agréé pour le contrôle sanitaire de l'eau.
(2) Ministère: ministère de la Santé, sous-direction des Actions de Prévention et de Détection.

D'après Collin et Folliquet (1983).

l'Inventaire National de la Pollution (I.N.P.). L'inventaire complet a eu lieu en 1971, 1976 et 1981. Le prochain, qui aurait dû avoir lieu en 1986 sera décalé pour cause de réorganisation (2) et de l'inventaire permanent du ministère (124 stations).

DISPARITÉS IMPORTANTES DANS LE CONTRÔLE ET QUALITÉ DOUTEUSE

Nous avons pu montrer à travers cette étude statistique qu'il existe des disparités importantes entre départements. Elles portent sur :

- la surveillance (celle-ci étant, par ailleurs, meilleure en milieu urbain que rural);
- la qualité des analyses;
- la fréquence de ces analyses;
- l'absence de vision exhaustive sur les réseaux de distribution et les captages.

Nous avons également montré que, contrairement à ce que pourraient laisser penser tous les progrès réalisés en matière de traitement des eaux et de surveillance sur la base de trois paramètres (nitrates, métaux lourds, qualité bactériologique), l'eau alimentaire distribuée en France ne correspond pas toujours aux normes de potabilité.

La qualité bactériologique des eaux distribuées est souvent douteuse : dans six départements sur onze, un tiers des eaux distribuées en milieu rural (30 à 40 % des communes) est de mauvaise qualité bactériologique. Ce fait a été confirmé et généralisé par les travaux de Collin et des docteurs Folliquet et Zmirou, basés sur le même système d'échantillonnage.

La publication de ce rapport, repris par près de 1.200 articles de presse, a été considérée comme un outrage par l'ensemble des distributeurs d'eau, des organismes chargés du contrôle, les ministères de la Santé, de l'Agric-

culture et de l'Environnement. Cependant, dans les semaines qui ont suivi, le ministère de la Santé prenait toute une série de mesures pour contrôler le problème des nitrates, et exigeait une enquête nationale sur la qualité des eaux. Celle-ci destinée à contrer les conclusions de notre rapport, ne faisait, un an après, qu'en confirmer les conclusions essentielles. Elle montrait, entre autre, que l'eau distribuée à 1.129.528 Français contenait une teneur en nitrates comprise entre 50 et 100 mg, et 32.403 autres recevaient une eau dont la teneur était supérieure à 100 mg.

Tout ceci n'est pas étranger (et notre rapport non plus) à la "réanimation" du rapport Hénin, et à la création du Comité d'Orientation pour la réduction des phosphates et des nitrates (C.O.R.P.E.N.), conjointement par le ministère de l'Agriculture et de l'Environnement.

Quoiqu'il en soit, il faudra attendre 1985 pour que la profession agricole accepte de se reconnaître, en partie, responsable de ce type de pollution diffuse.

LES DÉRESPONSABILISATIONS DES FRANÇAIS

Les remous entraînés par la publication de notre rapport, montrent que tout est fait pour "désresponsabiliser" le Français: "nos ingénieurs s'en occupent... Faites-vous confiance...!" Il est très symptomatique de constater qu'une partie des excellentes recherches financées par le ministère de la Santé, doit rester confidentielle. Il en est de même de certaines données de l'inventaire, comme celles concernant la radioactivité. Le S.C.P.R.I. qui a le monopole de la surveillance officielle de la radioactivité des eaux, édite un rapport global annuel. La place qui est faite à l'eau est très restreinte. Les rap-

ports bimensuels plus détaillés sont, en fait, quasiment confidentiels et ne sont même pas disponibles dans les Agences de bassin (Meykeck 1986).

Cette attitude, qui ne serait pas tolérée dans les pays anglo-saxons, contribue à laisser pourrir les problèmes. On intervient seulement quand l'un d'entre eux devient par trop évident et que des risques pour la santé humaine apparaissent. L'exemple des nitrates est révélateur à cet égard.

Il aura fallu attendre plus de dix ans pour que le problème soit pris en considération et il ne le sera que lorsque des doses inadmissibles seront détectées dans l'eau de boisson. Or, les excellents travaux du C.O.R.P.E.N. montrent qu'il était largement possible par toute une série de recherches portant sur une occupation du sol raisonnée, sur une meilleure utilisation des engrais et des effluents d'élevage de mener une politique de prévention. Faute de l'avoir fait, il faut désormais mener ce type de politique pour stopper l'amplification du phénomène mais parallèlement il faut aussi mettre en place une politique curative, dispendieuse, pour ne pas priver d'eau des centaines de communes qui sont concernées par les nitrates.

Il ne faut pas que, malgré, les efforts considérables accomplis pour fournir à la population française une eau de qualité en dépit de la dégradation croissante dans certaines régions de la ressource, les organismes chargés de ces problèmes pensent qu'ils peuvent tout maîtriser... jusqu'au jour où rien ne va plus. Il ne fait aucun doute, par exemple, que si les traiteurs d'eau avaient davantage réagi lorsqu'il ont constaté, année après année, l'acuité du problème posé par les proliférations algales provenant de l'eutrophisation croissante des eaux, cette politique préventive que nous réclamons aurait eu davantage droit de cité et que, par voie de conséquences, ils auraient moins de problèmes pour éliminer à certaines périodes, la matière organique excédentaire qui bouche les filtres des stations de traitement et compromet le traitement.

L'EAU : UN PROBLÈME GLOBAL

Cet exemple montre, à l'évidence, que le législateur avait raison en 1964 : le problème de l'eau se raisonne dans sa globalité. C'est en apprenant à gérer les bassins versants, à raisonner l'aménagement du territoire et le développement des activités humaines à travers les contraintes imposées par le maintien obligatoire d'une qualité d'eau acceptable pour tous les usages de l'eau, que l'on peut résoudre demain l'immensité des problèmes posés par la distribution d'eau alimentaire et garantir la santé du consommateur. L'enjeu est de taille car compte tenu de l'accroissement des concentrations humaines permanentes (urbanisation) ou temporaires (tourisme, décuplant chaque année les populations agglomérées sur le littoral, par exemple), toute erreur d'appréciation peut avoir des conséquences dramatiques, compte tenu du nombre de personnes desservies à partir d'une seule usine de traitement.

Nul n'est à l'abri de telles erreurs. Nous avons montré, par exemple, que la surveillance des eaux alimentaires dans les villes était d'excellente qualité. Dans ce contexte, l'agglomération parisienne se distingue par des services considérés comme remarquables, à la mesure de l'enjeu posé par une telle concentration de consommateurs d'eau potable. Il n'empêche qu'un problème vient récemment de se dévoiler, celui occasionné par une pollution due aux polychlorotriphényles (PCB) véhiculés par la Seine. Celle-ci est supérieure à celles produites par les résidus de pesticides organochlorés, dont le lindane. Ce fait était connu mais la faible solubilité du PCB et les teneurs élevées souvent observées dans les sédiments laissent supposer que l'essentiel de ces produits transitait sur les matières en suspension, ce qui rendait leur extraction aisée par filtration. Chevreur, Chesterikoff et Letolle (1987) viennent de montrer que contrairement à ces idées reçues, le transport des PCB se fait surtout en solution, ce qui pose des problèmes d'élimination et fait que ce comportement particulier en Seine d'un produit considéré comme dangereux peut être préjudiciable à la qualité des eaux potables produites, notamment pendant l'été.

RECHERCHE, ÉDUCATION, RESPONSABILISATION

Nous avons fourni cet exemple pour insister sur la nécessité de développer et de conforter une recherche de qualité dans ce domaine. Les services de recherche dépendant des ministères de l'Environnement, de l'Agriculture et de la Santé doivent en être convaincus, de même que des organismes de recherche comme l'I.N.R.A. ou le C.N.R.S., à travers le programme interdisciplinaire pour l'Environnement (PIREN).

Bien que très encouragés, les travaux, portant sur les transferts entre milieu terrestre et milieu aquatique constituant un élément-clé dans la lutte contre toute forme de pollution diffuse, doivent être poursuivis. Toutefois un effort très important doit porter sur les problèmes du phosphore beaucoup trop négligés jusqu'à présent.

Mais il est beaucoup d'autres domaines qui méritent d'être beaucoup mieux développés. Ils concernent des secteurs comme celui de la distribution (l'extension des réseaux, leur complexité croissante pouvant conduire à une détérioration du produit livré à la consommation). Ils concernent également le comportement général du consommateur.

Mais le domaine le plus important, à notre avis, est sans conteste, celui de la santé. Déjà, grâce aux travaux de Collin et Folliguet (1983), on sait qu'il peut encore exister des épidémies d'origine hydrique en France. Elles sont le plus souvent causées par des contaminations microbiennes. Plus d'une vingtaine d'espèces ont été décrites par ces auteurs depuis 1972. Mais nous sommes loin de la réalité car il n'existe pas dans notre pays, de recueils systématiques et de publications périodiques de ces accidents. Ce n'est le cas ni en Grande-Bretagne ni surtout aux Etats-Unis où les données publiées régulièrement par les services de l'Agence de Protection de l'Environnement (E.P.A.) sont généralement citées en exemple (Craun, 1981 in Collin et Zmirou, 1986).

Malgré cela, les 672 épidémies liées à l'eau alimentaire recensées aux U.S.A. entre 1946 et 1980 et ayant affectées plus de 150.000 personnes sont considérées comme ne représentant qu'entre 1 et 10% de la réalité.

Le développement des moyens analytiques nous a fait découvrir que des éléments chimiques de l'eau pouvaient également souvent de façon plus insidieuse, être à l'origine de diverses pathologies (3). Mais nos connaissances, quant à l'évaluation des risques pour la santé, sont encore limitées. Nous en sommes souvent réduits à émettre des hypothèses. Ce qui est certain, c'est que l'accroissement des éléments-traces dans l'eau de boisson, la présence de nombreux micropolluants organiques (plusieurs centaines) formés pour une bonne part lors des traitements de désinfection, notamment par le chlore, posent problème. Parmi eux, le chloroforme, trouvé en assez grandes quantités dans certaines eaux traitées, est capable

d'induire des cancers expérimentaux chez l'animal.

Quelle peut être l'importance, pour la santé humaine, de la présence de composés mutagènes ou cancérigènes dans les eaux d'alimentation ?

Le débat qui a été entamé à ce sujet, depuis quelques dix ans, n'est pas resté cantonné à la communauté scientifique et, de fait, aux U.S.A., l'ensemble de la population réclame une information objective.

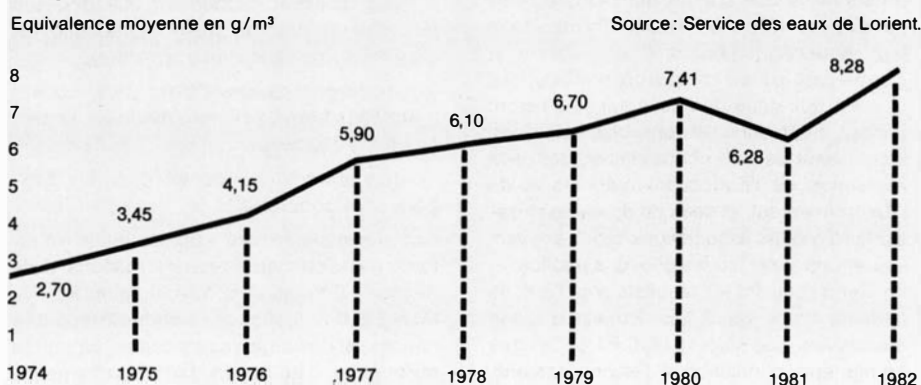
Pour notre part, préférant, comme nous l'avons dit ci-dessus, prévenir que guérir, nous avons pensé qu'il était urgent d'envoyer se former aux Etats-Unis, au sein des équipes américaines les plus compétentes, de jeunes chercheurs pour leur permettre de répondre à ces questions en ouvrant de nouvelles voies de recherche dans le domaine de la prévision des risques, notamment par la mise au point des modèles performants.

Nous l'avons fait dans le cadre de la "Fondation pour la qualité de l'eau potable", fondation qui, à partir de fonds privés, se donne pour objectif de promouvoir une recherche de haut niveau pour améliorer la qualité des eaux potables en France et leur surveillance, en liaison avec la santé humaine, sous le contrôle d'un comité scientifique (4). Celui-ci garantit non seulement la qualité des travaux effectués mais, par sa composition, veille à ce que ceux-ci puissent compléter les programmes de recherche dépendant de ministères comme ceux de la Santé ou de l'Environnement. Par contre, il exige que les résultats obtenus ne restent pas confidentiels et, notamment, qu'ils soient mis à disposition du public par des articles de vulgarisation.

Car, pour nous, les progrès en matière de gestion des ressources en eau et de la production d'eau potable passent aussi par l'éducation et la responsabilisation du public et des usagers du milieu naturel !

Jean-Claude LEFEUVRE,
Professeur au Muséum National
d'Histoire Naturelle.

Figure 1 - Consommation spécifique de chlore, lors de la potabilisation de l'eau du Scorff



La contamination bactérienne des eaux, rend nécessaire un traitement de désinfection avant leur distribution. Le produit le plus utilisé, à cet effet, est le chlore sous la forme d'eau de Javel ou de chlore gazeux. Mais ce traitement est-il neutre ? Les traitements de chloration en présence d'éléments fréquemment rencontrés dans les eaux de surface disponibles et hélas polluées (acides humiques, micropolluants d'origine industrielle ou agricole ; phénols, hydrocarbures, pesticides) peuvent occasionner la formation de composés organochlorés : haloformes, amines aromatiques, phénolchlorés, etc. De nombreux chercheurs considèrent ces composés comme étant cancérigènes ; certaines enquêtes réalisées récemment aux U.S.A., semblent donner un poids à cette interrogation qui pourtant nécessite confirmation. **Mieux que tout discours, la nécessité de recourir à des traitements de plus en plus sophistiqués pour traiter l'eau brute est révélatrice de la montée des pollutions.**

(1) Le Docteur Roux, en remettant son rapport, le 10 décembre 1898, estimait que, si certains cas pouvaient s'expliquer par la consommation d'eau provenant des 5.200 puits encore utilisés dans l'agglomération lyonnaise, l'épidémie était due à la pollution des eaux distribuées par l'usine de la Compagnie générale des eaux, installée le long du Rhône à Saint-Clair.

(2) Le dernier I.N.P. datant de 1981, concerne 1.250 stations sur lesquelles ont été analysées en général douze fois par an, une quarantaine de variables de qualité des eaux, du point de vue chimique, physico-chimique, biologique et concernant les principaux polluants minéraux et organiques ainsi que la radioactivité. Les prélèvements ont été effectués par 48 organismes, les débits des cours d'eau mesurés par 35 services administratifs et les analyses effectuées par 34 laboratoires.

(3) Le nombre des polluants est considérable. La société américaine de chimie en dénombrait, en 1977, 4.000.000 dont 70.000 sont commercialisés et 1.500 suspects d'action cancérigène.

(4) Fondation créée fin 1983, dont le siège provisoire est au Muséum National d'Histoire Naturelle, Laboratoire d'Evolution des Systèmes Naturels et Modifiés : 36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, 75005 Paris. Membres du Comité : M. Lefevre, M. Block, M^{lle} Brandin, M. Chamboredon, M. Collin, M. Decamps, M. le Duc, M. Ducluzeau, M. Giudicelli, M. Meybeck, M. Pourriot, M. Servan, M. Seux, M. Vial, M. Zmirou.