

EVOLUTION DES NORMES SANITAIRES ET ENVIRONNEMENTALES DE L'EAU URBAINE

*BERNARD BARRAQUÉ, DR CNRS, LATS (ENPC-UMLV)

RÉSUMÉ

Dans le domaine de la santé publique, puis dans celui de la protection des milieux aquatiques, les progrès des connaissances scientifiques ont conduit à une prolifération de normes de qualité d'autant plus incompréhensibles pour le public que celui-ci, longtemps écarté des cercles décisionnels, est resté attaché à des critères esthétiques et organoleptiques pour juger de cette qualité. De plus, les différents types de normes possibles s'entrechoquent et peuvent avoir des effets pervers. Il s'agit des normes de moyen techniques à employer, et des normes de résultats à atteindre, qu'on partage entre normes d'émission et normes « d'immission ». Les gouvernements mettent en œuvre ces normes avec plusieurs types d'outils de politique publique : réglementation, incitation économique, planification. La rationalité décisionnelle se déploie ainsi dans un paysage très complexe. Par ailleurs, au cours du siècle dernier, les ingénieurs ont proposé de nouvelles approches qui ont permis de rendre le secteur des services urbains d'eau et d'assainissement assez séparé du reste de la politique de l'eau, voire de la politique de la ville. On va rappeler brièvement les trois grandes étapes de cet élargissement : génie civil, génie sanitaire (et chimique) et génie de l'environnement. On peut montrer qu'au cours du temps les types de normes ont été associés avec des outils de politique de plus en plus complexes, jusqu'à l'impossibilité de réunir à la fois l'expertise requise et le public concerné. D'où la nécessité d'ouvrir des forums hybrides, des approches d'apprentissage collectifs. Mais la persistance de la logique du génie sanitaire, et de la tradition connexe de naturaliser le risque pour l'éliminer, conduit à une impasse, ne serait-ce que par suite des demandes incohérentes du public. Il est d'autant plus urgent de passer à une démarche de génie de l'environnement, où un processus d'apprentissage collectif des qualités d'eau nécessaires pour divers usages et pour la tenabilité des écosystèmes, rendant possible une ouverture démocratique, peut permettre de développer une gestion socialisée des ressources et des risques.

ABSTRACT

In the field of public health, as well as in that of protection of aquatic environments, the progress of scientific knowledge has led to a proliferation of quality standards which are incomprehensible to the general public. The latter, having long been kept outside decision-making circles, has continued to use aesthetic and organoleptic criteria to assess this quality. Moreover, many different types of possible standards are conflicting and may have unintended effects. There are standards for the processes to be used and standards for the results to be achieved, which can be split into emission standards and 'immission' standards. Over the 20th century, these standards have been implemented with new policy tools beyond traditional command-and-control: economic incentives and planning. This creates a very complex picture for the development of the rationality of integrated water management. We shall also recall the contemporary history of successive engineering traditions to the solutions of cities (civil, sanitary, environmental engineering). We can also show the link of their approaches with types of standards and types of policy tools, with the growing contradiction between expertise and public participation. But the persistence of sanitary engineering culture and the related tradition of eliminating the risk, leads to a deadlock, due to the incoherent demands from the general public. It is needed to move towards an environmental engineering approach, where a procedure of social learning of water qualities required for various uses and for conserving ecosystems, making democratic discussion possible, would allow for integrated management of resources and risks.

TOUJOURS PLUS DE NORMES

Il aura fallu attendre le début du XX^{ème} siècle pour que les normes relatives à l'eau deviennent quantitatives. Même après l'invention par les médecins néo-hippocratiques des «miasmes méphitiques», au XVIII^{ème} siècle, on ne pouvait juger de la qualité de l'eau que par son aspect, son goût et son odeur, et l'on faisait mal la différence entre la qualité pour le milieu aquatique et celle pour la santé publique. Cette dernière notion elle-même n'était pas établie. En Europe et aux États-Unis cependant, les médecins puis les ingénieurs et les chimistes ont été amenés à préciser la notion de qualité au cours du XIX^{ème} siècle. Par exemple, la création du Conseil supérieur d'hygiène publique en 1852 a joué un rôle accélérateur en France. Puis les découvertes de Pasteur et de Koch ont transformé la potabilité. Un traité sur l'épuration des eaux écrit par Delhotel (1893), offre un bon exemple à la fois de l'ancienneté des normes de qualité de l'eau, et de leur refonte par la bactériologie: « une eau peut être considérée comme bonne et potable, dit l'annuaire des eaux de France, quand elle est fraîche, limpide, sans odeur, quand sa saveur est très faible, quand elle

n'est surtout ni désagréable, ni fade, ni salée, ni douceâtre, quand elle contient peu de matières étrangères, quand elle renferme suffisamment d'air en dissolution, quand elle dissout le savon sans former de grumeaux et qu'elle cuit bien les légumes. On pourrait ajouter à cette définition, classique pour ainsi dire, la condition pour une eau de ne pas avoir été contaminée par des micro-organismes pathogènes, qui, sans changer les caractères organoleptiques de l'eau, la rendent dangereuse »¹.

Ainsi, jusqu'à la fin du XIX^{ème} siècle, les normes ne concernaient que l'eau potable; elles étaient très qualitatives, et les qualités organoleptiques étaient confondues avec celles relatives à la santé publique. Avec les techniques d'analyse chimique et bactériologique, on a pu progressivement chiffrer des seuils à ne pas dépasser (pour la santé) et les niveaux souhaitables à atteindre (pour le confort), pour un nombre croissant de substances; à la suite d'une forte accélération des études épidémiologiques, les normes quantitatives se sont multipliées depuis la II^{ème} Guerre mondiale : aujourd'hui le nombre de paramètres atteint 62 en Europe et dépasse 80 aux États-Unis.

Le traitement et le rejet des eaux usées n'a, lui, fait l'objet de normes que beaucoup plus récemment. Les ingénieurs sanitaires ont longtemps misé sur la dilution des effluents et sur l'auto-épuration des cours d'eau. Par exemple, des enquêtes pratiques américaines avaient conduit à une norme simple: la rivière devait avoir un débit de six pieds cubiques (33 l) par seconde pour 1000 habitants. C'est lorsqu'on n'y arrivait pas qu'on recourait à une technique d'épuration souvent empirique. C'est seulement autour de la première Guerre mondiale que la décomposition de la pollution toxique par certaines bactéries a été comprise, et les normes de rejet des stations d'épuration sont apparues après la deuxième Guerre mondiale, en liaison réciproque avec la connaissance de l'écologie des milieux aquatiques.

Aujourd'hui, une profusion de normes couvre l'ensemble du cycle de l'eau ; en effet, à l'objectif exclusif du début du siècle, la protection de la santé humaine, est venu s'ajouter un autre objectif, complémentaire et peut-être parfois contradictoire: la protection de la nature.

TROIS GRANDS TYPES DE NORMES EN JEU

Cet élargissement des objectifs visés par les normes est concomitant d'une évolution des méthodes de décision des administrations responsables : au début du siècle, les hommes politiques étaient peu au fait des techniques de potabilisation et ils tendaient à s'en remettre aux ingénieurs ; ceux-ci mettaient au point des dispositifs permettant d'éviter de prendre des risques (pas de risques quand la santé publique est en jeu). Alors qu'aujourd'hui, les progrès de la connaissance, mais aussi ceux de la rationalité décisionnelle, et la reconnaissance de la complexité (un risque diminue, mais un autre croît en même temps) conduisent à gérer le risque; l'incorporation des éléments techniques dans le processus de décision se fait de plus en plus par le biais du calcul économique. Ainsi l'américain Lester Lave identifie-t-il huit différentes démarches possibles de normalisation (*regulation*) face aux risques pour la santé publique et pour l'environnement, allant des plus simples (pas de risque, interdiction pure et simple d'un produit), aux plus compliquées et aux plus rationnelles comme l'analyse coût/bénéfice si elle est réalisable en pratique (Lave, 1981).

Plus simplement, on distingue ici trois grands types de normes employés dans le domaine de l'eau. Le plus ancien est sans doute ce qu'on peut appeler la norme de procédé ou obligation de moyens : pour limiter les risques, on oblige les opérateurs à employer une technique éprouvée, voire la *best available technology*. A l'autre extrême, on trouve l'obligation de résultats à atteindre au niveau de l'objectif final visé. Les anglo-saxons parlent de normes « d'immission ». Entre les deux, on peut fixer des obligations de résultats de niveau intermédiaire, visant par exemple les rejets ; ce sont bien sûr les normes d'émission. Ces normes sont souvent combinées entre elles, reflétant le jeu complexe qui se déroule entre les acteurs. De surcroît, l'administration moderne dispose de plusieurs moyens de réguler les activités à risque pour la santé ou l'environnement : à l'outil de police classique (*command & control*), auquel fait d'abord penser la notion de norme, s'ajoutent en fait des outils qui traduisent l'intervention croissante des Etats dans l'économie. Il y a d'abord l'outil fiscal et financier, par lequel on traduit le non respect d'une norme par une taxe, ou une redevance, ou inversement son respect par une aide ou une subvention. Il y a par ailleurs l'intervention directe dans l'économie, soit par la maîtrise d'ouvrage publique, soit encore par une démarche de planification territoriale ou de programmation des investissements. Pour illustrer ce croisement complexe entre types de normes et outils de régulation, rappelons simplement que de nombreux pays européens, et tout particulièrement la France, ont préféré réguler la pollution industrielle et urbaine par la voie des redevances et des aides à l'investissement, que par l'édiction de normes strictes donnant lieu à des sanctions en cas de non respect. Les Pays-Bas sont sans doute allés le plus loin dans le développement d'une planification partant de la qualité voulue du milieu aquatique, ce qu'on appelle la gestion intégrée. Mais notons de suite que ce type de démarche nécessite une coopération poussée entre niveaux de gouvernement, ainsi qu'une participation d'acteurs privés. Tout ceci rend le paysage de la normalisation de la qualité de l'eau particulièrement compliqué.

La problématique des trois types de normes couvre à la fois le domaine de la santé publique et celui de l'environnement. Pour le second, la *norme d'immission* est « l'objectif de qualité » de la rivière (terme employé dans tous les pays qui ont fabriqué des indicateurs et des classes de qualité, et que la Directive cadre va généraliser), alors que pour la santé, elle est constituée *a priori* par

¹ Cité dans Loriferne et al., *Economica*, 1987 : 40

la mortalité ou la morbidité maximale admissible, et par extension, par le degré de satisfaction des usagers. La *norme d'émission* vise d'un côté les rejets des réseaux d'égout ou des installations raccordées dans le milieu, de l'autre côté la teneur de l'eau du robinet en substances nocives (les 62 paramètres évoqués ci-dessus) ou désagréables. Les *normes de moyens* sont les divers procédés techniques respectivement de collecte et de traitement et des eaux usées ou de traitement des eaux dans le milieu, et de traitement et de distribution des eaux potables. Bien sûr, on fixe à l'eau potable des impératifs plus stricts qu'à la qualité du milieu aquatique, et surtout différents, car les poissons vivent dans une eau naturelle qui pourrait être dangereuse pour les hommes. Mais le public, lui, ne fait pas toujours bien la différence, d'abord à cause de l'importance symbolique considérable de cet élément vital qu'est l'eau, de la confusion entre limpidité et qualité: l'engouement pour les eaux de source en témoigne. De même, les professionnels (y compris les élèves de l'École des Ponts et Chaussées) croient-ils à tort qu'une station d'épuration fournit de l'eau potable en sortie ...

On emploie les trois différents types de normes en combinaisons variables ; dans le domaine de l'eau potable, on a d'abord traduit les normes d'immission en normes de moyens : ainsi par exemple, dans la loi française de 1902, a-t-on obligé les villes dépassant trois ans de suite la mortalité moyenne nationale (une norme d'immission) à se doter d'un réseau d'eau potable filtré (norme de moyens à employer). Très vite, on a rendu obligatoire la désinfection systématique de l'eau potable, et pas seulement la filtration lente de celle produite à partir d'eaux de surface (normes de moyens).

Avec le temps, l'amélioration des connaissances a permis aux administrations de la santé publique de s'affranchir partiellement des techniques disponibles pour établir des normes plus directement reliées aux objectifs à atteindre. Mais, pour éviter d'avoir à confronter chaque « terrain » à des normes spécifiques, on a conduit une démarche générale validée au plan national (pau européen). On est passé d'une obligation d'employer des procédés avérés, à la fixation de concentrations maximales admissibles dans l'eau, à partir d'études épidémiologiques faites une fois pour toutes, en laissant ensuite aux opérateurs le choix des moyens pour atteindre ces seuils. C'est une voie *a priori* plus favorable à l'innovation technique. Mais comme on va le voir, ce n'est pas si simple, car la protection de la santé publique reste un impératif absolu, et qui remonte à une période où l'efficacité économique n'était pas prise en compte. Le hiatus croissant aujourd'hui entre la rationalisation économique et la santé absolue, conduit à des fixations de normes peu rationnelles, et des effets pervers se sont produits ; certains ont conduit à des investissements inadaptés ; d'autres menacent de faire exploser les frontières du secteur des services publics d'eau et d'assainissement, qui s'était autonomisé du reste de la politique de l'eau dans le monde occidental, grâce à deux principes technologiques : usines de traitement et réseau d'eau potable en amont, réseaux d'égout et stations d'épuration en aval des villes ². La politique de maîtrise des rejets d'eaux usées urbaines et industrielles est plus récente, et elle ne met pas directement en jeu la santé publique. Le jeu des normes y est donc plus ouvert, comme on va le voir ci-dessous, avant de revenir aux normes pour l'eau potable.

EPURATION DES REJETS OU QUALITÉ DU MILIEU RÉCEPTEUR ?

Avec la loi de 1964, la France s'est engagée dans un processus de rationalisation, en décidant de partir de normes de qualité fixées au niveau du milieu récepteur. Ce sont les fameux « objectifs de qualité ». En d'autres termes, le nouvel objectif de protection de la nature a été saisi directement et rationnellement. Séduisante au plan théorique, cette démarche n'était en fait guère praticable immédiatement : elle pouvait conduire à fixer des contraintes différentes à des industriels travaillant dans les mêmes branches mais près de cours d'eau différents. Ils ne l'acceptaient pas à l'époque, arguant du principe de l'égalité devant la concurrence ; de plus on ne savait pas (et on ne sait toujours pas bien) relier l'état du milieu à un endroit donné aux différentes sources de pollution en amont ; cette modélisation est pourtant indispensable pour pouvoir établir les responsabilités d'une façon précise, et pour répartir équitablement le coût des installations de dépollution. Elle permettrait même de localiser celles-ci indépendamment des points de rejets ponctuels, et donc de donner à un organisme de bassin un pouvoir de planification et de maîtrise d'ouvrage à la fois ; c'est ce qui s'est passé dans la Ruhr au début du siècle, dans un contexte socio-politique très favorable à l'adoption d'une solution solidariste (Korte, 1986). Mais cette démarche de gestion intégrée fondée sur une « confiance politique technique » dans le bassin versant comme niveau de gestion subsidiaire approprié, est restée un cas de figure isolé.

Pour ces raisons, en France comme dans d'autres pays, on a finalement préféré traduire globalement l'objectif de reconquête de la qualité du milieu en normes de rejet à respecter par tous les pollueurs quel que soit le pouvoir de dilution du milieu récepteur local. Ensuite, on a fixé les normes de rejet au niveau correspondant à la *best available technology* : en ce qui concerne les stations d'épuration des réseaux publics, c'est la technique des « boues activées », théoriquement la plus efficace, qui a servi de référence pour la fixation des normes. En définitive, en partant d'une norme d'immission, on est arrivé en fait, à imposer une norme de procédé, sans le vouloir clairement. Le processus normatif a connu le même effet pervers en France et aux États-Unis, où l'effort d'épuration des eaux usées a été massif dans les années 1970 (Berland, 1994 ; Touzé, 1990).

² On a même un cas récent de retour des normes de procédés face à l'insuffisance de normes d'émissions pourtant très nombreuses : l'US E.P.A. veut obliger la ville de New York à filtrer l'eau pourtant pure des *Catskill reservoirs*, par précaution contre les risques liés au cryptosporidium ou à la giardia, parasites d'animaux sauvages dangereux pour des personnes immuno-déprimées. Or le coût de la filtration risque de rendre impossible de continuer à fournir autant d'eau par habitant, du moins avec le système tarifaire actuel.

Dans les deux pays, ce choix a évidemment provoqué un engouement pour les boues activées et une dévalorisation des autres techniques comme les lits bactériens, les biodisques, etc. ; dans un premier temps cela ne posait guère de problème, car on équipait d'abord les villes grandes et moyennes, où la technique des boues activées est très adaptée. Mais lorsqu'on est passé aux plus petites villes, malgré les économies d'échelle liées à la reproduction de matériels éprouvés, on a dû se rendre à l'évidence: plus chères en fonctionnement (électricité), plus fragiles par rapport aux variations de charge, et donc exigeant davantage de personnel de surveillance, les boues activées finissaient par avoir en opération courante dans des petites collectivités des rendements inférieurs à ceux de techniques plus rustiques et théoriquement moins performantes. On a dû finir par modifier les normes de rejet, pour rendre à nouveau possible le recours à un éventail de dispositifs techniques.

En Allemagne, le processus de normalisation est très différent (Berland, 1994) : la structure fédérale et un localisme important dans la gestion de l'assainissement et de l'épuration rendaient de toutes façons difficile l'adoption d'une démarche d'objectifs de qualité. Hormis les *Genossenschafren* de la Ruhr, évoquées ci-dessus, ailleurs, on a normalisé les rejets, tout en tenant compte des possibilités des procédés existants. Et, en définitive, c'est l'association des ingénieurs allemands de l'assainissement qui a émis un ensemble de circulaires fédérales (*arbeitsblätter*), donnant des règles très précises selon la taille des villes, si bien que le choix du procédé est pratiquement imposé selon celles-ci, de façon que les techniques rustiques, (lagunes, lits bactériens, chenaux d'oxygénation voire biodisques dans certains Länder) conservent leur place. Au sein du parc allemand de stations (RFA), les boues activées ne représentent que 42 % (Berland, 1994) contre 49 % aux USA (Touzé, 1990) et 59 % en France, alors que la densité de population est bien plus importante. Seuls les Pays-Bas ont davantage de boues activées (70 % du parc), mais la densité de population la plus forte d'Europe conduit à n'y compter que 470 grandes stations d'épuration pour tout le pays.

Inversement, et grâce aux statistiques détaillées de l'agence, on pouvait estimer (Berland, 1994), dans le bassin Loire-Bretagne, la part des boues activées à environ 30 % dans la catégorie 0-500 équivalents-habitants ! Au début des années 1980, il n'y avait pas de lagunes en France contre 2 000 en RFA ; depuis, il est vrai, le travail soutenu du Cemagref et de nombreuses DDA, surtout justement en Loire-Bretagne, a permis de dépasser nos voisins. Mais, n'est-ce pas la moindre des choses dans un pays de villages au climat plus méridional ? Inversement, nos normes peuvent être plus souples : la rigueur allemande interdit le recours à une lagune dès que la population dépasse 1 000 habitants; en France, Rochefort (25 000 habitants) a choisi cette technique qui permet de valoriser l'effluent final en aquaculture, comme à Mèze (Hérault). Voilà un exemple qui conduit à réfléchir sur le rapport entre normes et innovation.

LA DIRECTIVE CEE 271/1991 « EAUX RÉSIDUAIRES URBAINES »

Dans les pays nord-européens, les politiques d'épuration ont permis de réduire la pollution carbonée des cours d'eau et des nappes, mais la situation demeure préoccupante, en particulier pour certains grands cours d'eau transnationaux et pour la mer du Nord. On se rend compte que, une fois rendus moins toxiques, les effluents sont trop « nourissants » pour les eaux réceptrices ; il faut élargir l'éventail des normes, notamment aux nitrates et aux phosphates. En France et surtout en Europe du Sud, ainsi que dans les « nouveaux Länder » de l'Est de l'Allemagne, l'équipement de collecte et de traitement des eaux usées n'est pas achevé, mais des problèmes « nouveaux » sont déjà perceptibles : la forme plus brutale de la pluie conduit à faire des réseaux séparatifs, et le « pluvial » rejette une pollution bien plus grave que l'on imaginait d'abord; l'assainissement autonome, technique qui commence à être réhabilitée grâce à d'importants progrès depuis 1945, existe encore dans de nombreuses régions rurales, où l'extension des réseaux d'égout serait très onéreuse. La variété des situations de départ et des politiques publiques rend alors difficile le choix d'une norme commune pour les pays membres. A Bruxelles en 1990, deux conceptions se faisaient face : les Allemands, les Néerlandais et les Danois proposaient l'adoption européenne de leur démarche fondée sur des normes de rejet, dont la sévérité est croissante avec la taille des villes; les Français, eux, conformément au choix qu'ils avaient fait dans la loi de 1964, proposaient de partir d'une démarche d'objectifs de qualité des milieux récepteurs. Or, alors que dans la plupart des colloques et des instances de discussion entre techniciens, cette seconde démarche est valorisée comme plus rationnelle, c'est la première qui a été adoptée. Le seul correctif est qu'on distingue des zones « plus sensibles », mais l'objectif de qualité accrue y est immédiatement traduit en normes de rejet plus sévères pour les villes, et des zones moins sensibles sur les côtes atlantiques, où l'on se contente d'une exigence de traitement primaire. Comment est-on arrivé à ce résultat ?

Les pays d'Europe du Sud étaient, comme la France, opposés à l'imposition d'un traitement primaire, secondaire ou tertiaire, selon la seule gravité de la pollution des cours d'eau et des côtes, que proposaient les pays septentrionaux. Cette classification traditionnelle convient en effet aux pays qui sont déjà équipés de stations d'épuration classiques, alors que pour ceux qui doivent s'équiper aujourd'hui, l'innovation permet de remettre partiellement en cause la traduction de la sévérité croissante par l'ajout séquentiel de traitements supplémentaires qu'elle véhicule. Cependant, les pays du Sud étaient surtout préoccupés d'obtenir soit la création de zones « moins sensibles », soit des délais pour respecter les normes. Ayant obtenu partiellement satisfaction, avec de surcroît la promesse d'une aide financière de la communauté, ils ont accepté les propositions des pays du Nord, sans se rendre compte que les investissements seraient trop élevés par rapport à leur démarche passée, même étalés sur une décennie et plus.

La France pouvait tout de même compter sur l'appui de la Grande-Bretagne qui avait également choisi de fonder les normes sur les objectifs de qualité du milieu récepteur. Ce sont en effet les deux pays couverts par des agences de bassin pour lutter contre la pollution, qui logiquement ont choisi cette démarche. Par ailleurs, au-delà des apparences, la France et la Grande-Bretagne sont

deux pays de tradition centralisatrice, où les corps de professionnels chargés du contrôle de la pollution disposent d'un pouvoir discrétionnaire très important (Hawkins, 1989 ; Lascoumes, 1989). Le contrôle y est certainement moins légaliste qu'en RFA ou aux États-Unis, pays de tradition fédérale; il est même parfois laxiste en France. Mais d'un autre côté, la recherche de solutions négociées privilégie l'efficacité technique finale et encourage l'innovation.

Pourquoi la Grande-Bretagne n'a-t-elle pas alors soutenu la position française? Interrogés, les spécialistes britanniques disent qu'il était facile d'accepter les nouvelles normes, puisqu'elles seraient moins sévères que celles en vigueur chez eux. Mais en fait, ce discours n'est lui-même pas évident, car il n'est pas aisé de mettre en correspondance les normes européennes relatives aux émissions et les normes anglaises basées sur les immissions. Une autre réponse consiste à dire que les Britanniques étaient surtout préoccupés par l'interdiction faite aux villes côtières des pays riverains de rejeter de la pollution brute ou presque en mer du Nord et en Manche, mais qu'ils étaient satisfaits que des traitements primaires soient considérés comme suffisants.

La France s'est donc retrouvée isolée, et, bien qu'elle ait obtenu, avec la Grèce, que l'on puisse désigner des zones restées desservies par l'assainissement autonome, y compris dans des agglomérations humaines de plus de 2000 habitants, elle a dû s'engager dans un processus très coûteux de mise à niveau des stations d'épuration, alors que celles qui existaient n'étaient pas encore vétustes. Dans le cadre de la décentralisation, et d'une relative stagnation des aides possibles de la part des agences de l'eau bien des maires, se sentant potentiellement menacés politiquement par de fortes augmentations des prix de l'eau alors en cours, ont retardé les travaux sur leurs stations d'épuration, à tel point que la France se retrouve condamnée par la Cour de Justice de l'Union européenne. Pourtant l'investissement national par habitant est toujours un des plus élevés de l'Europe ...

Les raisons de cet isolement peuvent être analysées plus en profondeur : l'organisation différente de l'industrie de l'eau dans les pays membres, et la place de l'ingénierie en particulier, pèsent sur les stratégies de normalisation.

LE POIDS DE L'INGÉNIERIE

En Allemagne, comme aux Pays-Bas, au Danemark, en Suisse et en Italie du Nord, l'eau potable et l'assainissement sont des services gérés par les villes en régie, et de plus en plus, par le biais d'établissements publics ou de sociétés formellement privées; mais dont elles sont les actionnaires presque uniques. L'ingénierie est réalisée par de nombreux bureaux souvent locaux et petits, et elle est déontologiquement séparée à la fois des entreprises de travaux et des services municipaux. En revanche, l'industrie de l'eau potable d'une part, celle de l'assainissement d'autre part disposent de fortes associations professionnelles qui unifient la réflexion malgré le localisme des pratiques, et notamment parce que les professeurs de génie chimique sont souvent aussi des experts reconnus, voire des dirigeants de bureaux d'ingénierie. On comprend alors que dans ces pays l'on soit tenté de faire des normes de procédés, ou des normes de résultats calqués sur les procédés. De plus, les densités de populations, l'ancienneté de l'équipement, et la forme de la pluie (moins violente), ont conduit à des taux de raccordement aux réseaux plus élevés, et à une proportion plus importante, voire écrasante, de réseaux unitaires. Il peut donc y paraître plus évident que la meilleure solution soit d'étendre au reste du pays, puis à l'Europe, une approche fondée sur des normes de rejet type, correspondant à des niveaux d'épuration primaire secondaire ou tertiaire selon les endroits, niveaux eux-mêmes fondés sur les performances des procédés. En France, au contraire l'industrie de l'eau est intégrée au sein de puissants groupes privés qui réalisent l'ingénierie, les travaux subséquents, et qui souverainement assurent la prestation de service. Cette organisation, avec l'innovation que permet leur puissance financière, conduit les groupes à préférer faire face à des normes de résultats à atteindre, qui leur laissent davantage d'initiative quant aux moyens à employer. Mais d'un autre côté, ces groupes restent prudents face à des innovations comme la gestion en temps réel des réseaux pluviaux, ou face à l'assainissement rustique, voire autonome. Et par ailleurs, la réduction de la durée des contrats de services, l'obligation croissante de faire des appels d'offre pour les travaux neufs, et même pour la gestion des réseaux, remet de fait en cause ce modèle intégré français, qui se basait sur une confiance entre élus et sociétés prestataires, au détriment de la transparence des contrats.

En définitive, un consensus s'est fait pour traduire le grand objectif de reconquête du milieu aquatique avant tout par une sorte de « normalisation européenne » du raccordement à l'égout classique et à la station d'épuration.

Pourtant, aux États-Unis, le débat a été relancé par l'E.P.A.³, qui estime que l'effort d'épuration des eaux usées urbaines largement porté ses fruits, et que la pollution restante est désormais plutôt imputable à *l'urban and rural run-off* qui cause notamment les phénomènes d'eutrophisation (Wilcher, 1992). En Europe, la relance des Directives sur l'eau en 1989 est largement due à l'inquiétude des Néerlandais, des Allemands et des Danois face à l'eutrophisation de la mer du Nord ; pourtant, faute de vouloir remettre en question la politique agricole, ils tendent à sous-estimer de fait la prépondérance de l'agriculture dans la cause profonde de cette eutrophisation, et on en arrive finalement à concentrer l'impact des deux directives (eaux résiduaires urbaines et nitrates agricoles) sur les usagers des réseaux d'eau potable et d'assainissement : directement pour la première, indirectement pour la seconde.

³ E.P.A. : Environmental Protection Agency

Le plus significatif semble résider dans l'abandon par la Commission européenne de la Directive sur la qualité écologique des milieux aquatiques, comprenant quatre classes et visant à faire remonter toutes les eaux d'une classe. Elle avait pourtant été mise en chantier en même temps que les deux autres, mais le manque de connaissances suffisamment intégrées, par exemple en ce qui concerne les bio-indicateurs globaux, a rendu impossible une rédaction rapide. Pour l'instant, ces bio-indicateurs sont encore trop confinés aux laboratoires des scientifiques, et il faudrait une importante évolution de l'industrie de l'eau vers le génie de l'environnement pour que ces nouveaux indicateurs soient employés avec confiance dans la pratique. On a surtout découvert que cette normative, en prenant le problème à l'envers des autres directives, risquait de conduire à des coûts cumulés inacceptables. Donc on l'a abandonnée au profit d'une remise à plat de l'ensemble des Directives. Il a fini par aboutir à la publication de la Directive cadre, qui est à la fois plus globale et plus qualitative. Un système cohérent sera difficile à mettre en oeuvre, et on ne peut donc guère espérer une amélioration rapide du milieu aquatique.

EAU POTABLE: COMPLEXIFICATION EXPLOSIVE

La qualité des eaux est protégée indirectement par les normes d'émission (les critères de potabilité), et aussi par une autre Directive européenne, qui interdit de faire de l'eau potable avec des eaux brutes trop sales. Cette Directive de 1975 est d'autant plus intéressante que c'est la première législation européenne dans le domaine de l'eau. Or elle combine deux objectifs, l'un relatif à la qualité du milieu aquatique, l'autre relatif à l'eau potable : elle stimule indirectement la lutte contre la pollution ; elle offre surtout une réponse en amont, c'est-à-dire en remontant au niveau de la qualité de la ressource, au problème posé par la complexification des normes de l'eau potable, qui se situent, selon notre classification, dans les normes d'émission. Leur nombre toujours croissant (83 et peut-être bientôt 110 aux États-Unis) peut faire craindre à une « complexification incompatible » : on ne pourrait plus arriver à satisfaire tous les paramètres à la fois, sauf à un prix exorbitant, et par le recours à des traitements de plus en plus chimiques qui sont contradictoires avec l'envie profonde de nature et de naturel qui se développe dans nos sociétés. Le bon sens pousse alors à rechercher dans le milieu des eaux brutes de meilleure qualité, pour éviter autant que possible de sophistiquer les traitements. C'est l'un des enjeux du passage du génie sanitaire au génie de l'environnement, et de la gestion sectorielle à la gestion intégrée. Mais ces retournements posent de fait la question de l'aggravation de l'incertitude dans la décision.

Le problème se pose notamment avec la chloration, dont les vertus presque transformées en dogme, ont été ternies par la découverte que les haloformes étaient cancérigènes. Face à cette situation paradoxale, l'US E.P.A. a voulu revenir à des normes de procédés, en essayant de forcer les distributeurs d'eau à adopter le charbon actif et/ ou l'ozone. La résistance de ceux-ci à cette innovation qu'ils ne maîtrisent pas s'appuie sur une utilisation perverse des normes d'émission, puisque certains « s'interrogeaient » sur le caractère potentiellement cancérigène de certains sous-produits de l'ozone... L'Europe, où la chloration est semble-t-il administrée avec plus de modération à cause des exigences organoleptiques des consommateurs, s'est plutôt orientée vers la recherche d'eaux brutes de meilleure qualité; d'où d'ailleurs un accroissement de la proportion des prélèvements des réseaux publics dans les eaux souterraines (ce qui revient à une norme de procédé), jusqu'à ce que les normes sur les nitrates et les pesticides ne « rattrapent » les producteurs d'eau potable.

La controverse américaine sur les risques de cancer dus à l'eau potable vient illustrer notre problématique de façon inquiétante: le nombre de substances à traquer dans les réseaux publics croît sans cesse, et pour chacune, le Congrès a exigé de l'E.P.A. la fixation d'une fourchette de teneurs telle que le risque accru de cancer se situe entre au pire 10^{-4} et au mieux 10^{-6} en probabilité. Comme il faut fixer les normes assez vite, on est obligé de recourir à l'expérimentation sur de petits animaux de laboratoire. À ce niveau de probabilités, la validité du transfert des résultats à l'homme est sujette à caution. Si l'on ajoute que la nourriture que mangent les gens est certainement beaucoup plus cancérigène que l'eau potable, on se demande pourquoi une telle confiance dans un épémiologisme aussi débridé. Et on est carrément ahuri d'apprendre qu'une fraction du Congrès exige systématiquement de l'E.P.A. la fixation de la norme au niveau du seuil de 10^{-6} , ce qui peut entraîner des centaines de millions de dollars de surcoût pour l'industrie de l'eau, alors que les bonnes vieilles gastro-entérites n'ont pas disparu, loin de là.

Le plus grave reste qu'en apprenant que les sous-produits du chlore étaient cancérigènes, des autorités distributrices d'eau africaines ont décidé d'interrompre la chloration, provoquant des épidémies dramatiques, sur des populations dont l'espérance de vie est inférieure à celle où on peut constater des cancers liés à l'ingestion de sous produits haloformés !! Voici un bel exemple d'effet pervers du processus de normalisation excessif de la qualité de l'eau potable.

Et en voici un autre. La Directive « eau potable », révisée en 1998, contient une clause qui fait frémir les Français, ainsi que les pays qui ont bénéficié de mines de plomb chez eux ou dans leurs colonies : la norme sur le plomb dans l'eau a été abaissée de 50 à 10 $\mu\text{g/l}$. Cela revient à éliminer tous les tuyaux de plomb, y compris dans les immeubles. Le coût pourrait atteindre 20 milliards d'Euro pour notre pays en 15 ans, dont un quart environ pour les réseaux publics et les branchements ; ceci représente un effort supplémentaire difficilement compatible avec les investissements nécessaires dans l'assainissement. De surcroît, il n'y a pas de cas recensé de saturnisme dû à l'eau du robinet : les cas sont toujours dus à l'absorption de peintures au plomb qui s'écaillent dans les immeubles vétustes. On a vu les professionnels français, ainsi que leurs homologues italiens, anglais et espagnols, qui ont aussi beaucoup de tuyaux en plomb, invoquer comme nous le faisons ici la norme d'immission (taux de saturnisme) contre la norme

d'émission (teneur en plomb). Mais rien n'y a fait, la norme a été sévériisée ; les associations de consommateurs sont notamment venues renforcer le pôle dominant de la fixation des normes, centré sur le comité des toxicologues et écotoxicologues, qui or comme d'habitude imposé une stratégie « *no risk* » comme aux USA, sans se rendre compte du prix à payer par les citoyens notamment dans les parties communes des immeubles (encadré). Dans ces conditions, on ne peut que regretter le manque de courage politique de la Commission européenne et de ses experts : il aurait en effet bien mieux valu annoncer directement l'interdiction de conserver aucun tuyau d'eau potable en plomb, au nom du principe de précaution, puis négocier le délai de cette élimination complète. C'est ce qu'a fait par exemple le maire d'Amiens, après qu'un administré ait trouvé d'importantes teneurs de plomb dans la première eau qu'il puisait à son robinet en rentrant d'un mois de vacances : le maire a annoncé à la fois l'augmentation du prix de l'eau d'un franc par mètre cube, et le remplacement de tous les branchements en plomb en 5 ans.

SYNTHÈSE ET CONCLUSION

S'il est impossible de dire quel sera l'avenir des normes de qualité de l'eau, on peut tout de même mettre en scène le contexte de leur fixation. Dans l'ensemble, l'histoire des normes montre un mouvement d'aller et retour entre les obligations de moyens (les *best available technologies*) et les normes de résultats à atteindre au plus près des objectifs finaux visés. Ce second type de normes souvent adopté dans les politiques d'environnement en liaison avec le progrès de la rationalité décisionnelle, paraît en décalage avec les normes de procédés, puis avec les normes d'émission qui les ont prolongées, caractéristiques d'une industrie de l'eau née de préoccupations différentes, celles de santé publique: on ne prend pas de risques quand la santé est en jeu.

En fait, si on reprend d'un côté les trois outils de politique publique (réglementation, incitation économique, planification) et de l'autre côté les trois types de normes, on obtient un tableau à neuf cases, où chacune peut être remplie pour l'eau potable, pour l'assainissement, et pour la gestion du milieu aquatique. Pourtant, il semble nécessaire d'ajouter une quatrième colonne au tableau pour faire figurer toutes les politiques fondées sur les partenariats multi-niveaux, les participations des acteurs de la société civile. Tout se passe comme si la sanction de l'élargissement de la rationalité à l'œuvre dans le processus de normalisation conduisait son explosion : il semble qu'en un siècle, on soit passé d'une application simple de l'autorité sous forme de normes de procédé fixées par la réglementation, à la mise en œuvre de normes d'émissions par la voie de l'incitation économique, puis enfin à la planification des immissions, c'est-à-dire à une gestion intégrée partant de la qualité voulue du milieu aquatique et de l'eau potable à la fois. Mais l'ambition de la gestion intégrée implique *a contrario* une implication du public, du moins dans tout pays démocratique. Mais, face à la difficulté de l'exercice, à la fréquente inexpérience de la démocratie participative, et notamment dans les cas où les citoyens préfèrent se comporter en consommateurs exigeants voulant des normes correspondant à une stratégie *no risk*, on risque de se retrouver dans une impasse entre les objectifs d'efficacité économique et de santé publique. Par conséquent toute la question de l'avenir des normes tient à évaluer l'importance du double décalage entre types de normes et types d'outils de politique publique d'avant-hier, et de demain. Les nouvelles normes « d'immission » constituent-elles un prolongement de anciennes, ou une rupture ? L'environnementalisme a permis de faire de grands progrès à l'épidémiologie, grâce à la démarche systémique. Mais la crispation sur les problèmes de santé publique, avec la tradition correspondante de ne prendre aucun risque, pour ne pas avoir de comptes à rendre au public, se retourne négativement en un blocage de la politique de l'environnement. Bien qu'avec moins d'acuité, le problème se pose en Europe comme aux États-Unis. On tend donc à faire ici plutôt l'hypothèse d'une rupture, que d'une continuité, entre les normes correspondant au génie sanitaire, et celles correspondant au génie de l'environnement : en effet la mise en œuvre de la démarche environnementale conduit à bouleverser les rapports traditionnels entre les décideurs élus, les opérateurs des solutions techniques, et les citoyens (Barraqué et al., 1994). La traditionnelle distance entre les hommes politiques et les experts devrait être remise en cause au profit de « forums hybrides » permettant de mieux décider de problèmes liés à la complexité que nous découvrons (Callon, 1989) ; les « *policy communities* » exerçant leur pouvoir en secret, loin du public, doivent s'ouvrir à des débats publics bien informés. C'est en fait ce qui se passe de plus en plus dans la politique de l'eau (Bressers et al., 1995). Jeremy Richardson (1995) l'a clairement indiqué: « Quels que soient les réseaux ou les communautés de politique de demain, ils devront tous opérer dans un contexte de participation d'un large public composé d'individus non contrôlés: En ce sens, les discussions de politique se font de plus en plus avec un siège de plus, mais vide, autour de la table, celui de citoyens individuels qui accordent une grande importance à la qualité de leur eau ».

Les débats multiples sur les normes d'eau potable ont sans doute pour effet le plus grave une perte de confiance des abonnés. Face à cette situation, les distributeurs se lancent dans des campagnes de transparence, d'informations sur les prix et sur les paramètres de potabilité. Mais cela va-t-il suffire ? On peut se le demander quand on voit la progression de l'achat d'eaux minérales et de dispositifs de filtration individuels adaptables aux robinets (qui eux-mêmes d'ailleurs ne sont pas sans risques, dans la mesure où les consommateurs oublient de les entretenir). Et, si l'on ajoute la dégradation lente de la ressource par l'agriculture intensive on peut se demander quel sera l'avenir de cette autre grande norme, culturelle, qui est partagée par tous les distributeurs d'eau et qui vise à offrir une eau de la meilleure qualité possible en quantité illimitée pour tous les usages indistinctement, alors qu'à peine 6 % ont réellement besoin d'être potables. Les expériences de recyclage des eaux « grises » pour les toilettes, dans des immeubles de bureaux, de doubles-réseaux, de desserte en eau de mer dessalée et reconstituée, ou inversement d'affinage final d'une partie de l'eau dans des micro-usines beaucoup plus proches des points de consommation sont déjà expérimentées, bien qu'essentiellement

dans des régions de réelle pénurie d'eau. Se développent également (surtout aux États-Unis) des campagnes d'incitation directe à l'emploi d'appareils plus économes. Outre-Atlantique, les consommations de départ sont si élevées que le potentiel d'économie est bien plus élevé qu'en Europe.

Pourtant, sur notre continent, les volumes vendus par les distributeurs baissent aussi, ou stagnent, sans qu'on puisse établir une claire corrélation avec l'augmentation des prix. Motivée par l'objectif de moins prélever dans une zone humide à restaurer, la campagne d'informations de Francfort sur les économies d'eau à faire chez les particuliers n'a ainsi pas pu obtenir une baisse supérieure à 15 % en trois ans, ce qui n'est pas très significatif, puisque la crise économique peut être la principale cause de la baisse. C'est le cas à Paris, avec -16 % entre 1991 et 1996, sans qu'aucune campagne d'information n'ait eu lieu. La crise économique et immobilière y est vraisemblablement en partie responsable de cette situation : si l'on regarde plus en détail, il apparaît que de gros usagers prennent conscience de la cherté de leur facture, et se lancent soudainement dans d'importants programmes d'économie. Montrer les économies réalisées par les petits consommateurs est plus difficile, les relier à l'augmentation des prix l'est encore moins.

En tout cas, la méconnaissance du public vis-à-vis de la qualité et des quantités d'eau n'a d'égale que celle de tous les distributeurs du monde quant à ce que font leurs clients-usagers avec cette eau qu'ils ont achetée jusque récemment sans se poser de questions, fournissant ainsi historiquement aux opérateurs et aux collectivités les moyens de l'autofinancement des services d'eau et d'assainissement. *A contrario*, la réussite spectaculaire de certains programmes d'économie en Californie a conduit à de telles baisses de consommation, donc de recettes des services d'eau, qu'il a fallu augmenter les prix unitaires pour pouvoir continuer à rembourser les emprunts!

Au-delà de l'ironie, on doit comprendre dans cet exemple à quel point il faut informer le public que la gestion des ressources en eau, et des services en réseau, est une affaire de long terme, et une affaire assez complexe. Alors que les professionnels sont ancrés depuis une centaine d'années dans une logique d'offre (Cambon, 1996), la complexité de la situation exigerait de faire sortir les usagers du statut de consommateurs passifs, insouciantes et exigeants, et de les faire participer à une gestion plus collective et consciente des ressources et des risques. Mais pour ce faire, il faudrait bien mieux connaître et reconnaître la part d'inconscient qui rentre dans les rapports individuels et sociaux à l'eau dans la nature et à l'eau du robinet ... De même, faudrait-il que les institutions chargées de l'eau potable ne s'enferment pas dans une logique sanitaire : celle-ci risque de conduire nos réseaux vers une 'complexification incompatible' qui n'est assurément pas tenable à long terme.

ENCADRÉ

Comme le montre la thèse de Sophie Cambon (1996), la prolifération des normes de potabilité a pour effet paradoxal de rendre le public de plus en plus méfiant alors même qu'à long terme la qualité s'améliore. Les journalistes participent à ce processus avec des formules unilatérales comme « 10 millions de Français boivent une eau non potable »; calcul réalisé en additionnant toutes les populations desservies par un réseau où l'eau a temporairement été hors des normes de potabilité. Les chiffres additionnent d'ailleurs des causes très différentes, et notamment les nitrates aux pesticides et aux bactéries causant des gastro-entérites. Certains de ces problèmes sont « nouveaux » en ce sens que, comme dans le cas de la pollution dans le milieu, ils sont générés par des sources diffuses, en particulier par le ruissellement pluvial urbain et rural.

Or, la consumérisation des services d'eau, voulue par les opérateurs, par l'administration et par la plupart des collectivités locales pour arriver à faire en sorte que les services d'eau s'autofinancent, a pour conséquence d'enfermer les usagers des services dans le rôle de consommateurs exigeants, qui veulent une eau irréprochable mais sans augmentation de facture. Comme le montre l'exemple anglais actuellement, cette méfiance est bien plus forte lorsque l'eau est fournie par des sociétés privées, alors qu'on n'a pas de preuve formelle que leurs services soient de moindre qualité⁴. Quelques affaires avérées de corruption en France, les salaires des PDG des sociétés privatisées en Angleterre, offrent en fait des prétextes à la critique de la cherté des factures et de la qualité de l'eau. En France, les usagers et même les associations de consommateurs ignorent largement l'existence des Agences de l'eau, ce qu'elles font, et le fait que l'importante augmentation des prix de l'eau que nous connaissons, comme ailleurs en Europe, est essentiellement due à l'effort, relancé grâce aux redevances qu'elles prélèvent, de collecte et d'épuration des eaux usées, et non pas au financement des partis politiques.

Il est vrai que la qualité des rivières ne s'améliore pas de façon spectaculaire, et même qu'elle stagne. Mais, c'est en partie à cause du recours à des solutions standard, mises en œuvre sans que les usagers participent à quoi que ce soit : le cas typique qui en résulte est l'erreur de branchement des habitations entre les deux réseaux du système séparatif. Et d'ailleurs, la plupart des usagers ne savent pas que l'assainissement est payé dans la facture d'eau. Bien des consommateurs comparent l'eau du robinet à l'eau embouteillée qui leur revient au moins 200 fois plus cher, sans compter la pénibilité du transport. A Guingamp et ailleurs, les

⁴ Elle est souvent meilleure, car la privatisation ou la délégation intervient au moment d'un gros investissement auquel les finances locales ne peuvent faire face ; et le rapport qualité-prix est meilleur dans les services publics en régie ou délégués, qui ont mis en œuvre une stratégie de renouvellement des équipements systématique et à long terme, que dans ceux où l'on attend les pannes pour faire ces investissements.

consommateurs ont fait condamner leurs distributeurs pour excès de teneur en nitrates, sans se rendre compte que ceux-ci, même s'ils se retournent contre l'Etat qui a protégé indûment les agriculteurs, devront pendant de longues années traiter l'eau spécialement, et donc obtenir des maires l'engagement d'investissements importants, financés par une augmentation de la facture d'eau d'environ 0.3 €/m³ taxes comprises (soit 15 % d'augmentation par rapport à une facture moyenne comprenant l'eau et l'assainissement, mais 30 % d'augmentation de la facture d'eau potable seule).

Face à ces importantes augmentations, certaines associations de consommateurs voient le salut dans la généralisation de compteurs individuels, supposés entraîner une « diminution du gaspillage »; pourtant, les études économiques que nous avons lues sur le sujet concluent que ce n'est vrai que dans les pavillons, les usages extérieurs à la maison étant seuls élastiques par rapport au prix. Pendant qu'ils cherchent inconsciemment à faire de petites économies par l'égoïsme, bien des citoyens ne voient pas qu'une partie importante de leur facture d'eau couvre la maîtrise de la pluie en ville, et celle de la pollution agricole, ce qui ne devrait pas être le cas, du moins sans une discussion politique préalable.

BIBLIOGRAPHIE

BARRAQUÉ B., (dir.) (1995) *Les Politiques de l'eau en Europe*, Paris, La Découverte.

BARRAQUÉ B. et al., (1994) *La ville et le génie de l'environnement, Actes des journées Sciences et techniques de l'environnement*, Presses de l'ENPC.

BERLAND J.-M., (1994) Normes: quelle influence sur les choix techniques dans les domaines de l'assainissement et de l'épuration? Comparaison France-Allemagne, *Thèse de doctorat en Sciences et Techniques de l'Environnement*, ENPC, ENGREF Paris XII, décembre 1994.

BOUTIN R, SEUX R, (1983) Les aspects socio-juridiques de la normalisation en matière d'eau potable, *La technique de l'eau et de l'assainissement*, n° 435-436, mars-avril 1983.

BRESSERS H., O'TOOLE, RICHARDSON (eds), (1995) *Networks for water policy: a comparative perspective*, London Frank Cass.

CALLON M. et al., (1989) La science et ses réseaux, *La Découverte*.

CAMBON S., (1996) Services d'eau potable: de la logique d'offre à la maîtrise de la demande, Comparaison France États-Unis *Thèse de doctorat en Sciences et Techniques de l'Environnement*, ENPC, ENGREF, Paris XII, Juin 1996.

HAWKINS K., (1989) Fat cats prosecution in a regular agency: a footnote on the social construction of risks, *Law and Policy*, vol XI, n°3, July 1989.

KORTE H., (1986) « Die entfaltung der Infrastruktur » (Le développement de l'infrastructure dans la Ruhr), traduit en français dans *Flux*, revue GDR 903 du CNRS, n° 4 et 6, 1991.

LASCOURMES P., (1990) La formalisation juridique du risque industriel, *Sociologie du travail*, vol. XXI, no3, 1989.

LAVE L., (1981) *The strategy of social regulation*, Brookings institution.

Loriferne C. et al. (1987) *40 ans de politique de l'eau*, Economica,

RICHARDSON J., (1995) EU Water policy: uncertain agendas, shifting networks and complex coalitions, in BRESSERS et al., 1995, supra.

THEYS J. et al., (1991) *Environnement, Sciences et Politiques, les experts sont formels, Actes du colloque d'Arc en Senans* éditions Germes, 1991.

TOUZÉ N., (1990) Les choix technologiques de l'épuration des eaux usées urbaines en France et aux États-Unis, rapport ARTE pour le Plan Urbain du MULT et le groupe de prospective du SEEQV; 1990.

WILCHER L., (1992) Conférence US E.P.A. sur la qualité des rivières, 17 mars 1992, rapporté dans *Environnement*, Bulletin Headlines, USIS Paris, American Embassy, File n° 30, march 1992.

WILKINSON D., (1990) The attitude of the member states of the European Community to the draft directive on municipal Waste water Treatment, *Report of the Institute for a European Environmental Policy for the Instituto per l'Ambiente*, Milano, oct 1990.