

EDITORIAL

L'eau destinée à la consommation humaine doit être saine, acceptable et, si possible, agréable. Ces qualificatifs font bien ressortir les nécessités sanitaires, organoleptiques et esthétiques qui s'attachent à la fabrication des eaux potables à partir de ressources de qualité souvent médiocre ou dégradée. L'aspect sanitaire est assez généralement réglé au plan microbiologique, sauf accident ou laxisme, ce qui prévient la plupart des risques hydriques à court terme ; il n'en est pas de même pour ce qui concerne les contaminants chimiques, notamment organiques qui sont, sauf cas particulier, responsables de nuisances organoleptiques et/ou de risques sanitaires réels ou potentiels à long terme.

Il est connu depuis plusieurs années, grâce à l'avènement de l'analyse instrumentale, que les eaux d'alimentation destinées à la consommation humaine, contiennent à l'état de traces et en général associés, des contaminants chimiques dénommés communément micropolluants organiques (M.P.O.). Parfois d'origine naturelle, le plus souvent d'origine anthropogénique, ils sont soit partiellement arrêtés par les filières de traitement, soit induits par elles. Dans la plupart des cas, seuls quelques indicateurs M.P.O. sont recherchés systématiquement mais quelques tentatives d'inventaires ont néanmoins été publiées.

Deux questions au moins se posent à propos de ces M.P.O.. La première est de savoir s'ils ont une incidence sanitaire à long terme pour le consommateur. Pour tenter d'y répondre, deux approches sont possibles : l'analyse physico-chimique, qui ne peut porter que sur quelques indicateurs, et les bioessais ; ceux-ci comportent, d'une part, l'évaluation épidémiologique, souvent limitée elle-même du fait du «faible bruit» du risque et des délais d'observation nécessaires et, d'autre part, les essais expérimentaux sur modèles biologiques in vitro ou in vivo.

La seconde question est relative à l'impact des procédés de traitement des eaux sur les M.P.O. ou leurs précurseurs, donc sur leur possibilité d'éliminer et/ou de générer des M.P.O.. Dans ce cas, deux approches permettent de contrôler l'efficacité des filières : l'analyse physico-chimique, qui se heurte aux mêmes limites que précédemment et pour les mêmes raisons (choix des indicateurs) et les bioessais qui présentent le plus souvent l'avantage d'une réponse globalisée, voire intégrée.

La journée du 24/02/1983 de l'Association Pharmaceutique Française pour l'Hydrologie a été consacrée pour une large part à l'élimination de composés organiques au cours du traitement des eaux destinées à la consommation humaine. Il s'agit d'évidence d'un aspect très important des traitements de potabilisation des eaux mais dont la prise de conscience est bien plus récente que pour la décontamination microbiologique. Le phénomène tient à la dégradation progressive des ressources en eaux, surtout (mais non exclusivement) superficielles, résultant de la concentration et des activités humaines. L'usine de production des eaux a donc de plus en plus un rôle de tout premier plan dans l'élimination de la majeure partie des micropolluants. Cette élimination a conduit à remettre en cause les filières de traitement classiques, principalement axées sur la désinfection des eaux et/ou l'élimination de certains macrocontaminants chimiques, tel l'ammoniac par exemple. Cette évolution a remis aussi l'accent sur les inconvénients secondaires de certains traitements chimiques intervenant à des stades où l'eau est trop riche en matière organique (ex : formation d'haloformes) ; mais les difficultés d'élimination des micropolluants ont conduit à revenir dans une certaine mesure (filtration lente) et surtout à développer des étapes biologiques capables de les faire disparaître. La démarche actuelle consiste donc d'une part à recourir à des procédés en partie naturels en pratiquant la réalimentation artificielle des nappes qui permet d'améliorer la qualité de l'eau brute ; d'autre part, les traiteurs d'eau recourent souvent et successivement à diverses étapes physico-chimiques, chimiques ou biologiques en associant si possible sur un même support solide (sable ou charbon) actions physique et biologique.

Cette évolution, aussi souhaitable qu'elle soit, ne doit pas faire oublier qu'il n'y a pas de filière irréprochable dans l'absolu et qu'il faut compter avec les variations de qualité de la ressource et le vieillissement des supports solides ; en outre, si l'on a bien pris conscience de certains risques potentiels liés à des traitements chimiques mal situés dans la filière (préchloration par exemple), le recours à d'autres réactifs chimiques que le chlore, n'a pas toujours des bases toxicologiques très solides : par exemple est-on sûr que la préozonation n'a pas d'inconvénients méconnus par rapport à la préchloration ? En outre, il ne faut pas oublier qu'on n'a pas une maîtrise parfaite des phénomènes d'adsorption ; ils peuvent être suivis de processus de désorption des produits primitivement et progressivement adsorbés. Enfin les procédés biologiques de décontamination ne fonctionnent peut-être pas dans le seul sens d'une détoxification : les flores en cause, complexes et difficiles à maîtriser, pourraient elles aussi concentrer puis relarguer des contaminants dans des conditions qui nous échappent ou produire des métabolites plus nocifs que les substrats initiaux ou encore élaborer des substances nuisantes ou nocives.

Il résulte de ces considérations ou interrogations que le traiteur d'eau doit avoir une bonne maîtrise de ses filières de traitements au stade des pilotes d'abord, puis des usines fonctionnelles ensuite, grâce à un contrôle accru de l'efficacité séquentielle et globale des processus utilisés. Au regard des M.P.O., il faut disposer de bons indicateurs ; certes, il s'agit d'abord d'indicateurs chimiques globaux (chlore ou soufre total par exemple) ou spécifiques ; mais comme ils ne répondent que partiellement à la question posée, il faut recourir parallèlement à des bioessais capables de fournir des informations globales sur la nocivité intrinsèque des micropolluants. En effet, il convient de s'assurer que les filières de traitement agissent finalement non seulement en diminuant quantitativement le

taux des micropolluants mais aussi qualitativement en réduisant les potentialités toxiques de l'eau. Pour apprécier ces dernières, il est vrai que des difficultés surgissent : (1) il faut choisir une fois de plus un (des) indicateur(s) biologique(s) (cytotoxicité, génotoxicité, immunotoxicité, ...) ; (2) les bioessais doivent être relativement simples, à réponse rapide et, surtout, réellement indicateurs de risque ; (3) ils doivent enfin être suffisamment sensibles pour être directement appliqués aux eaux, même faiblement chargées en micropolluants, ce qui est rarement possible ; ceci impose donc fréquemment des étapes préliminaires de concentration ou d'isolement des contaminants qui compliquent les opérations et leur fiabilité. Malgré ces difficultés, et du fait d'une progression constante dans la diversité, la faisabilité et la validité des bioessais (ex : test d'Ames, chromotest, échange de chromatides soeurs, ...), ce contrôle biotoxécologique devient progressivement non seulement une possibilité scientifique mais une nécessité technique pour les traités d'eau dont les filières expérimentales doivent être testées et contrôlées en pilotes puis adaptées en vraie grandeur avec une surveillance de routine à la fois physico-chimique et biologique allégée. Les progrès technologiques en matière de traitement ne peuvent pas se faire indépendamment des contrôles biotoxécologiques ; il est clair que ceux-ci sont complémentaires des contrôles physico-chimiques et que, au moins au stade expérimental, ils doivent être pratiqués par référence à une stratégie bien définie compte-tenu des informations attendues et des difficultés de leur mise en oeuvre. Ce n'est qu'à ce prix que les producteurs seront sûrs de la qualité chimique de l'eau qu'ils délivrent au consommateur au regard de risques à long terme.

B. FESTY