

## Note de veille scientifique du Conseil scientifique du Comité de bassin Seine-Normandie

Enjeux sanitaires des matériaux des canalisations, par Michel JOYEUX, CS du 20/06/2017

*Le président du Comité de bassin, M. SAUVADET a souhaité disposer d'éléments de la part du Conseil scientifique au sujet des questions de santé publique soulevées par les canalisations en plastique.*

Le réseau français de canalisations d'eau potable s'est considérablement développé, notamment dans la seconde moitié du XX<sup>e</sup> siècle. Il est de l'ordre de 900 000 km<sup>1</sup> dont **138 000 km sur le bassin** (dont 40% en zone rurale). **Les canalisations posées au cours des années dépendent la fois de choix techniques ou économiques et de la disponibilité sur le marché de matériaux qui ont connu de constantes évolutions.** De ce fait la géographie des matériaux reflète singulièrement la période de pose mais elle découle également de la densité d'habitat, car en fonction des diamètres posés, des matériaux différents sont utilisés en raison de leurs spécificités techniques ou de leur facilité de mise en œuvre.

Les principaux matériaux utilisés au contact de l'eau sont le béton, la fonte et l'acier, le polychlorure de vinyle (PVC), le polyéthylène haute densité et les revêtements organiques (peinture époxydiques, polyesters renforcés,...).

**Les canalisations en béton armé concernent essentiellement celles de gros diamètre et ne posent aucun problème d'ordre sanitaire.**

A partir des années 1930, apparaissent des conduites de plus petit diamètre, renforcées par des fibres d'amiante. **Les canalisations en amiante-ciment, interdites depuis 1997,** ont été relativement peu utilisées en France (4% du réseau national soit 35 000km mais il existe quelques disparités locales) et se retrouve principalement dans des zones rurales. **En cas de transport d'eau "entartrante", ces réseaux, bien qu'arrivant en fin de vie ne posent pas de réelles préoccupations sanitaires. En cas d'eau "agressive", des situations fortement médiatisées sont périodiquement relatées suite à la présence de quantités parfois importantes de fibres d'amiante dans l'eau.** Si le risque de cancer dû à l'inhalation de fibres d'amiante est maintenant bien établi autant par les études chez l'animal que chez l'homme, **les expérimentations effectuées par ingestion à forte dose chez l'animal et les études épidémiologiques réalisées au Canada et aux Etats-Unis n'ont montré aucune augmentation significative de cancers des voies digestives.** Il n'existe pas de limite de qualité pour l'amiante dans la réglementation européenne des eaux destinées à la consommation humaine (EDCH) et **l'Organisation Mondiale de la Santé a estimé qu'il n'était pas nécessaire de fixer une telle valeur guide pour l'amiante dans l'eau de boisson en raison du manque de preuve évidente d'un risque pour la santé lors d'une exposition par voie orale.**

**Un grand nombre de canalisations sont en fonte (17%).** Le plus ancien réseau est celui mis en place sous Louis XIV entre Marly et Versailles (1664). Initialement la prévention contre la corrosion des conduites en fonte reposait par un procédé au trempé au cours duquel les pièces étaient entièrement plongées dans un bain de goudron de houille. A partir de 1956, les premiers tuyaux à revêtement intérieur en mortier de ciment apparaissent, de sorte que seule la partie extérieure et la zone de jointoiement restaient traitées, d'abord par pulvérisation de brai de houille puis dès 1986 par application d'une peinture bitumineuse. L'utilisation de produits carbonés plus ou moins riches en composés aromatiques (HAP) est progressivement remplacée par celle de peinture époxydique à

---

<sup>1</sup> SOeS-SSP Enquête eau, 2008

la fin des années 1990. **La présence d'antraquinone a été signalée en 2009 dans certaines eaux transportées dans des canalisations anciennes en fonte (Yonne et Seine-Maritime).** Cette présence est attribuée à l'action du chlore sur certains HAP en particulier l'anthracène. Les rares études toxicologiques disponibles ont montré que l'antraquinone est susceptible de provoquer des cancers chez les animaux. Cependant le risque sanitaire reste difficile à évaluer dans la mesure où la génotoxicité observée pourrait être liée à la présence, au cours de ces études, d'une impureté de synthèse, elle-même cancérigène. La position des autorités sanitaires, dans ces cas, consiste à exiger, par précaution, que des purges régulières soient effectuées sur les réseaux concernés ou que les canalisations soient remplacées.

**Le premier réseau réalisé en PVC date de 1948. Ce matériau a depuis été très utilisé, principalement sur des réseaux de moyens et petits diamètres** en raison d'un certain nombre d'avantages (absence de corrosion, faibles pertes de charge, bonne résistance mécanique, manutention et assemblage aisé, durabilité, faible coût). Le PVC a été principalement utilisé dans l'ouest de la France. Dans les départements de la Manche et du Calvados, il concerne près de 65% des canalisations, alors qu'en Seine et Marne seules 25% des canalisations sont en PVC. **La principale préoccupation sanitaire concerne une possible migration de chlorure de vinyle monomère (CVM) à partir de canalisations en PVC antérieures à 1980; un nouveau procédé industriel mis au point à la fin des années 1970, permet en effet d'éliminer le CVM résiduel dans les PVC.** Le Centre International de Recherche contre le Cancer (CIRC) a classé le chlorure de vinyle cancérigène certain pour l'homme, c'est un facteur de risque avéré de l'angiosarcome hépatique, un cancer rare mais de très mauvais pronostic. Cette molécule est également mise en cause dans les carcinomes hépatocellulaires, la forme la plus fréquente des cancers du foie. Le dosage du chlorure de vinyle a été introduit dans les contrôles réglementaires de l'eau potable par l'arrêté du 11 janvier 2007 ; il fait l'objet d'une limite de qualité égale à 0,5 µg/L. La population exposée a été estimée, par l'Inserm, à plus de 600 000 personnes en France. La contamination de l'eau dépend de la concentration en CVM dans le PVC, du temps de contact entre l'eau et le PVC, du rapport surface/volume de la conduite (diamètre de la canalisation) et de la température de l'eau. Le Ministère en charge de la santé travaille au repérage des zones à risque. En cas de dépassements du seuil réglementaire, des actions correctives doivent être mises en place. **Les traitements possibles consistent à éliminer le CVM par des dégazeurs sous pression ou à diminuer les temps de séjour de l'eau (maillage du réseau, installation de purges).** Cependant aucune de ces solutions n'est véritablement satisfaisante sur le long terme ce qui aboutit généralement à traiter les canalisations en PVC par tubage ou par injection de résine, voire le plus souvent au remplacement du matériau.

**Le polyéthylène haute densité est principalement utilisé pour réaliser les branchements à partir du réseau public de distribution vers les compteurs des abonnés** (notamment en remplacement d'anciens branchements en plomb) ou sur des distributions de faible diamètre en zone rurale. Les premiers PEHD posés se sont avérés pouvoir réagir avec le chlore et devenir rapidement cassants mais sans conséquences sanitaires.

**L'évolution actuelle s'oriente vers l'utilisation croissante de matériaux organiques (époxy, polyuréthane, polyester renforcé) dont l'évaluation sanitaire est relativement complexe dans la mesure où leurs formulations incorporent de nombreuses substances (stabilisants, auxiliaires de plastification, lubrifiants, colorants,...) parfois incomplètement identifiées dans la mesure où le fournisseur de canalisation ne maîtrise pas toujours intégralement la chaîne de fabrication et qu'il lui est parfois difficile de tracer la formulation complète d'un matériau par nature composite.** Une

autre difficulté dans l'évaluation toxicologique vient du fait que les substances de la formulation initiale du produit (avec une toxicité avérée pour certains comme l'épichlorhydrine, le bisphénol,...) se transforment chimiquement lors du processus de fabrication pour n'être présents dans le produit final qu'à l'état de trace et que dans le même temps des produits néoformés, potentiellement non totalement maîtrisés, apparaissent.

Afin d'aider à la constitution et à l'obtention de preuves de la conformité sanitaire de leurs produits par les industriels, les autorités sanitaires française ont développé en 1999 le système de l'Attestation de Conformité Sanitaire (ACS). Ce dispositif, inspiré de celui en vigueur pour les matériaux pour le contact alimentaire, permet d'évaluer l'aptitude d'un produit à entrer en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine, au regard des dispositions réglementaires en vigueur. Il repose sur le respect d'une part de la conformité de la formulation du matériau à des listes positives de référence et d'autre part à la conformité des résultats d'essais de migration normalisés vis-à-vis de critères d'acceptabilité vérifiés par un laboratoire habilité par le ministre chargé de la santé. Cependant, le comportement lié au vieillissement du matériau n'est pas étudié lors de l'ACS. Toute personne responsable de la production, de la distribution ou du conditionnement d'eau destinée à la consommation humaine doit s'assurer qu'il n'utilise que des matériaux conformes aux dispositions réglementaires et donc disposant d'une ACS. D'autres systèmes de vérification existent au niveau européen mais le système français est sans doute le plus exigeant pour les industriels et celui qui apporte le plus haut niveau de sécurité.

Pour conclure, l'enjeu aujourd'hui reste d'améliorer les connaissances notamment sur le comportement lié au vieillissement des matériaux. Il convient par ailleurs de relativiser les risques liés à la contamination de l'eau potable par les matériaux utilisés pour les canalisations, qui reposent sur des niveaux d'expositions généralement minimales par rapport à ceux liés à d'autres voies d'exposition (air, alimentation).