

# Étude de la relation entre l'exposition chronique à l'arsenic hydrique d'origine naturelle et la survenue de cancers en Auvergne

## Synthèse

### CONTEXTE

#### Origine de l'arsenic et sources d'exposition

L'arsenic est un des composants naturels de l'écorce terrestre. Il est retrouvé dans l'air, les ressources en eau, les sols, les sédiments et les organismes vivants. Dans les eaux de surface ou souterraines, les concentrations en arsenic d'origine naturelle sont habituellement faibles, comprises entre 1 et 10 µg.L-1, mais peuvent atteindre des niveaux très élevés (entre 100 et 5 000 µg.L-1) comme par exemple dans certaines régions d'Inde ou du Bangladesh, mais aussi de Taïwan, du Chili, du nord du Mexique, d'Argentine.

La présence d'arsenic dans l'environnement peut également être liée à des rejets industriels ou à l'utilisation de produits dans l'agriculture (pesticides herbicides, fongicides, insecticides, raticides) et pour la conservation du bois (préparation pour chrome, cuivre, arsenic (CCA)).

La principale voie d'exposition pour l'homme à l'arsenic est l'ingestion d'eau de boisson ou d'aliments. Chez les enfants, l'ingestion de terre ou un contact avec du bois traité par CCA constituent les principaux modes de contamination directe. Enfin, l'inhalation de particules arséniées constitue également une voie d'exposition pour l'homme.

Un premier bilan de la contamination en arsenic des eaux destinées à la consommation humaine réalisé en France métropolitaine en 1997 a identifié des installations produisant une eau ayant une teneur en arsenic supérieure à 10 µg.L-1 dans plusieurs départements. L'Auvergne est une région particulièrement concernée du fait de son contexte géologique. En 2001, plus de 140 000 personnes étaient desservies par des réseaux d'eau dont la teneur en arsenic était supérieure à 10 µg.L-1.

#### Effets sur la santé

L'arsenic inorganique a été classé comme cancérigène pour l'homme (groupe 1) par le Centre international de recherche sur le cancer. Cette classification se base sur l'induction du cancer cutané, du cancer du poumon et du cancer de la vessie. Les données épidémiologiques sur les dangers de l'arsenic sont nombreuses et concordantes pour de fortes expositions (supérieures à 100 µg.L-1). Elles restent encore parcellaires en ce qui concerne les expositions chroniques à faibles doses

(inférieures à 50 µg.L-1). L'extrapolation du risque aux fortes doses vers le risque aux faibles doses à partir d'une courbe dose-réponse de type linéaire n'est probablement pas adaptée au cas de l'arsenic.

En dehors des effets cancérigènes, les effets à long terme de l'arsenic identifiés pour de fortes doses sont des lésions cutanées (hyperpigmentation et hyperkératose) et une maladie vasculaire périphérique appelée "blackfoot disease". L'arsenic favorise aussi l'apparition du diabète.

Les effets aigus de l'arsenic sur la santé sont essentiellement des symptômes gastro-intestinaux, des troubles cardio-vasculaires, neurologiques et hématopoïétiques, une hémolyse et une mélanose.

#### Contexte réglementaire

En France, depuis 2003, la limite de qualité de l'arsenic dans l'eau destinée à la consommation humaine a été abaissée de 50 à 10 µg.L-1 (articles 1321-1 et suivants du Code de la santé publique relatifs aux eaux destinées à la consommation humaine).

### ÉTUDE RÉALISÉE

#### Objectif

L'objectif de cette étude était de rechercher une association entre l'exposition chronique à l'arsenic hydrique à de faibles doses (inférieures à 50 µg.L-1) et la survenue de cancers dans la région Auvergne sur une période qui s'étendait de 1998 à 2005.

#### Méthode

Il s'agit d'une étude de corrélation écologique réalisée dans la population âgée de 15 ans et plus et résidant dans trois départements de la région Auvergne (Allier, Puy-de-Dôme, Cantal). Les indicateurs d'exposition et sanitaires ont été recueillis au niveau de la commune qui constitue l'unité spatiale d'analyse.

Un cas était défini comme toute personne âgée de 15 ans ou plus présentant une tumeur primitive, micro-invasive ou invasive, localisée au niveau du poumon, des voies urinaires,

du rein ou de la peau, diagnostiquée entre le 1<sup>er</sup> janvier 1998 et le 31 décembre 2005, confirmée par l'histo-cytologie ou par l'obtention d'une exonération du ticket modérateur, et domiciliée dans l'Allier, le Puy-de-Dôme ou le Cantal au moment du diagnostic. Les cas incidents ont été recueillis à partir des données des laboratoires d'anatomo-cytopathologie et des caisses d'assurance maladie (régime général, Mutualité sociale agricole, Régime social des indépendants).

L'exposition passée à l'arsenic hydrique a été estimée au niveau communal à partir des données du contrôle sanitaire réalisé par les Directions départementales des affaires sanitaires et sociales (Ddass) (depuis le 1<sup>er</sup> avril 2010, les Ddass ont été intégrées dans les Agences régionales de santé (ARS) sont le nom de Délégations territoriales de l'ARS) et des modifications effectuées sur les réseaux d'eau.

Certains facteurs de confusion ont été pris en compte : socio-démographie, découpage des territoires de santé, proximité de sites industriels et de vignes. Une relation entre la survenue de cancer et l'exposition à l'arsenic hydrique a été recherchée par une analyse spatiale faisant appel à un modèle de régression de Poisson.

## Principaux résultats

L'ensemble des laboratoires d'anatomo-cytopathologie a participé au recensement des cas. Les trois régimes de l'assurance maladie ayant participé au recensement des cas, couvrent près de 80 % de la population. La base de données utilisée pour l'analyse contenait 8 932 cas de cancers dont 3 931 pour le poumon, 2 489 pour les voies urinaires, 1 376 pour le rein et 1 134 pour la peau (mélanome).

La moyenne des concentrations en arsenic pour les communes exposées s'élevait à 15,7 µg.L-1 et la valeur maximum à 140,0 µg.L-1.

Les résultats mettent en évidence une relation significative entre la survenue de cancers du poumon chez l'homme à l'échelle de la commune et la présence d'arsenic dans l'eau

destinée à la consommation humaine (risque relatif=1,20 [1,05-1,37]). Aucune association n'a été observée chez les femmes pour l'ensemble des cancers étudiés ni chez l'homme pour le mélanome cutané et le cancer des voies urinaires.

## Discussion/conclusion

Cette étude fait partie des rares travaux cherchant et montrant une relation entre exposition à l'arsenic aux faibles concentrations et la survenue du cancer du poumon.

Néanmoins, l'interprétation des résultats doit tenir compte de l'absence de prise en compte de certains facteurs de risque de cancers comme le tabagisme et de l'approche écologique utilisée. Il n'est notamment pas possible de transposer ce résultat au niveau de l'individu ni de quantifier la part attribuable à l'arsenic dans l'apparition du cancer du poumon. Toutefois, ces résultats sont concordants avec la littérature internationale.

Par ailleurs, l'approche écologique utilisée dans cette étude présente l'avantage de pouvoir intégrer un nombre important de sujets mais augmente également le risque de biais qui ont tendance à diminuer la puissance statistique de l'étude. La perte de puissance globale due à ces biais pourrait expliquer l'absence de résultats significatifs pour le cancer de la vessie mis en évidence par ailleurs.

## PORTÉE DE L'ÉTUDE ET RECOMMANDATIONS

Plusieurs recommandations portent d'abord sur les mesures de gestion et de prévention. Les auteurs appellent à la vigilance vis-à-vis des facteurs de risques du cancer du poumon tels que l'arsenic, mais aussi le radon fortement présent dans la région et facteur de risque connu du cancer du poumon. Concernant la surveillance épidémiologique, il paraît nécessaire de développer des outils d'observation des cancers au niveau régional. Enfin, les auteurs préconisent pour le futur le recours à des études individuelles.

### Pour plus d'information...

Mouly D, Jusot JF, Bérat B, Gorla S, Stempfelet M, Beaudeau P. Étude de la relation entre l'exposition chronique à l'arsenic hydrique d'origine naturelle et la survenue de cancers en Auvergne. Rapport d'étude. Saint-Maurice: Institut de veille sanitaire; 2011. 75 p. Disponible à partir de l'URL: <http://www.invs.sante.fr>

**Mots clés:** arsenic, étude écologique, exposition chronique, cancer, eau consommation humaine, Auvergne

### Citation suggérée:

Mouly D, Jusot JF, Bérat B, Gorla S, Stempfelet M, Beaudeau P. Étude de la relation entre l'exposition chronique à l'arsenic hydrique d'origine naturelle et la survenue de cancers en Auvergne – Synthèse. Saint-Maurice: Institut de veille sanitaire; 2011. 2 p. Disponible à partir de l'URL: <http://www.invs.sante.fr>