

ARSENIC dans les Eaux Destinées à la Consommation Humaine (EDCH)

Actions menées dans les Alpes-Maritimes pour respecter la réglementation

Fabrice **DASSONVILLE**

Agence Régionale de Santé (ARS) Provence-Alpes-Côte d'Azur, délégation territoriale des Alpes-Maritimes,
Centre administratif départemental, bâtiment Mont des Merveilles, boulevard du Mercantour, CS 23061, Nice, France.
fabrice.dassonville@ars.sante.fr; tel : (+33)-4-13-55-87-21 ; fax : (+33)-4-13-55-87-80.



Arsenic dans les eaux destinées à la consommation humaine (EDCH) : actions menées dans les Alpes-Maritimes pour respecter la réglementation.

Fabrice DASSONVILLE

Agence Régionale de Santé (ARS) Provence-Alpes-Côte d'Azur, délégation territoriale des Alpes-Maritimes, centre administratif départemental, bâtiment Mont des Merveilles, boulevard du Mercantour, CS 23061, Nice, France. fabrice.dassonville@ars.sante.fr; tel : (+33)-4-13-55-87-21 ; fax : (+33)-4-13-55-87-80.

I. Effets de l'arsenic sur la santé

L'eau de boisson représente l'apport d'arsenic le plus important par voie alimentaire. L'arsenic présent dans l'eau destinée à la consommation humaine est essentiellement sous forme minérale, forme la plus toxique pour l'être humain. L'arsine (AsH_3) est considérée comme la forme la plus toxique, suivie par les arsénites ($As(III)$), les arsénates ($As(V)$) puis les composés organiques. L'arsenic est largement adsorbé par le corps et transporté dans les divers organes par le flux sanguin et il est, en partie, éliminé par les urines. Le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC) a classé l'arsenic comme substance cancérigène pour l'homme (Classe 1). Sur le long terme, l'ingestion d'eau contenant de fortes doses d'arsenic augmente le risque de cancer et de troubles associés.

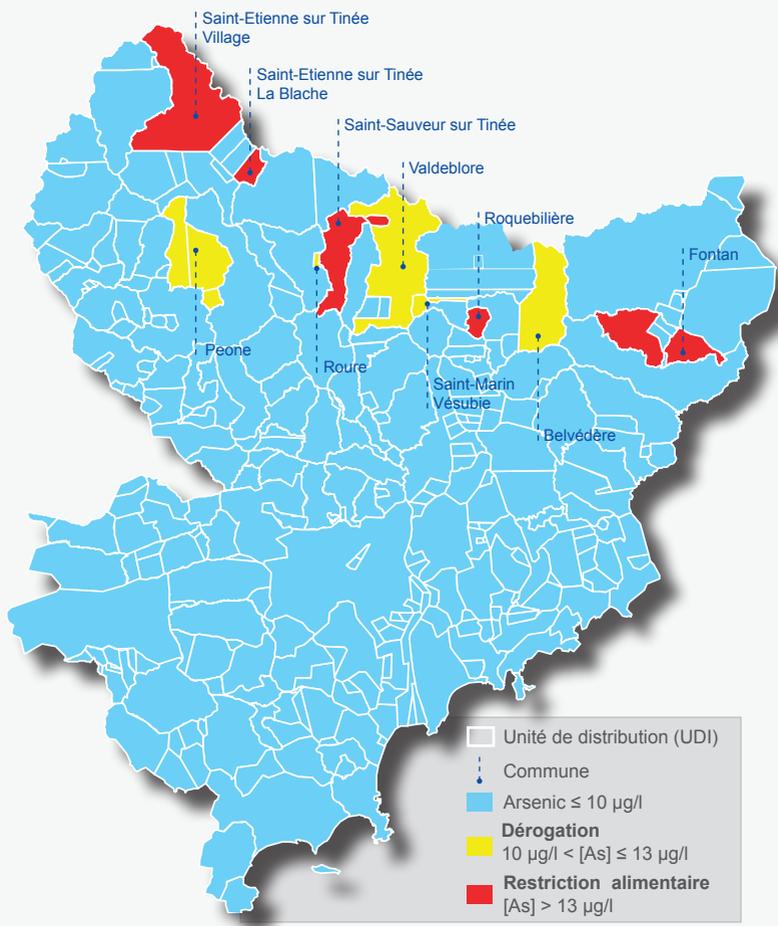
II. Réglementation

La qualité de l'eau délivrée au robinet est un enjeu majeur de santé publique pour lequel les pouvoirs publics se mobilisent en permanence. Pour garantir sa qualité, le code de la santé publique fixe une limite de qualité de $10 \mu g/l$ pour le paramètre arsenic. Lorsque les teneurs en arsenic dépassent légèrement et ponctuellement la limite de qualité ($10 \mu g/l < [As] < 13 \mu g/l$), une dérogation peut être octroyée. L'octroi de la dérogation est subordonné à la mise en œuvre d'un plan d'actions visant à rétablir la conformité des eaux distribuées et elle n'est pas renouvelable (3 ans maximum). En présence d'arsenic à des teneurs supérieures à $13 \mu g/l$, aucune dérogation ne peut être accordée, la population doit être informée de ne pas utiliser l'eau du réseau public pour les usages alimentaires.

III. Situation dans les Alpes-Maritimes

Le département des Alpes-Maritimes compte 163 communes regroupant 1 152 675 habitants desservis par un réseau de distribution publique. Les EDCH sont distribuées par 308 unités de distribution (UDI)¹. Si, plus de 98 % de la population des Alpes-Maritimes dispose d'une eau de qualité satisfaisante sur le plan microbiologique et pour les principaux paramètres physico-chimiques, beaucoup de petites UDI ne desservant qu'une faible partie de la population, et situées dans un contexte montagnard aux contraintes multiples distribuent des eaux présentant des non-conformités bactériologiques et chimiques récurrentes. S'agissant de l'arsenic, 0,4 % de la population départementale était alimenté en 2011 par une eau non conforme (environ 5000 habitants). Ce sont 9 communes situées dans le moyen et haut pays alpin, soit 9 réseaux de distribution desservant moins de 500 habitants qui étaient concernées par ces dépassements.

¹ réseau d'adduction d'eau exploité par la même personne morale, appartenant à la même entité administrative, et où la qualité d'eau est homogène



□ Unité de distribution (UDI)
 • Commune
 ■ Arsenic ≤ 10 µg/l
Dérogation
 ■ 10 µg/l < [As] ≤ 13 µg/l
Restriction alimentaire
 ■ [As] > 13 µg/l

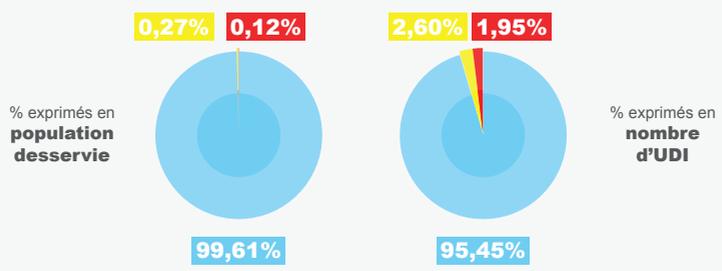


Figure 1 : Arsenic dans les eaux destinées à la consommation humaine: situation dans les Alpes-Maritimes (Dassonville, 2012).

IV. Origine de l'arsenic dans les eaux distribuées

Des teneurs élevées en arsenic dans les ressources en eau peuvent provenir d'une contamination naturelle ou industrielle. Dans le département des Alpes-Maritimes, l'arsenic mesuré dans les eaux destinées à la consommation humaine est ainsi exclusivement d'origine naturelle. Sa présence dans l'eau est due à la dissolution de dépôts minéraux ou de roches de certains secteurs du moyen et du haut pays alpin, plus particulièrement dans les roches métamorphiques Hercyniennes (gneiss, migmatites) et les pélites rouges permienne des hautes vallées de la Tinée et de la Vésubie.

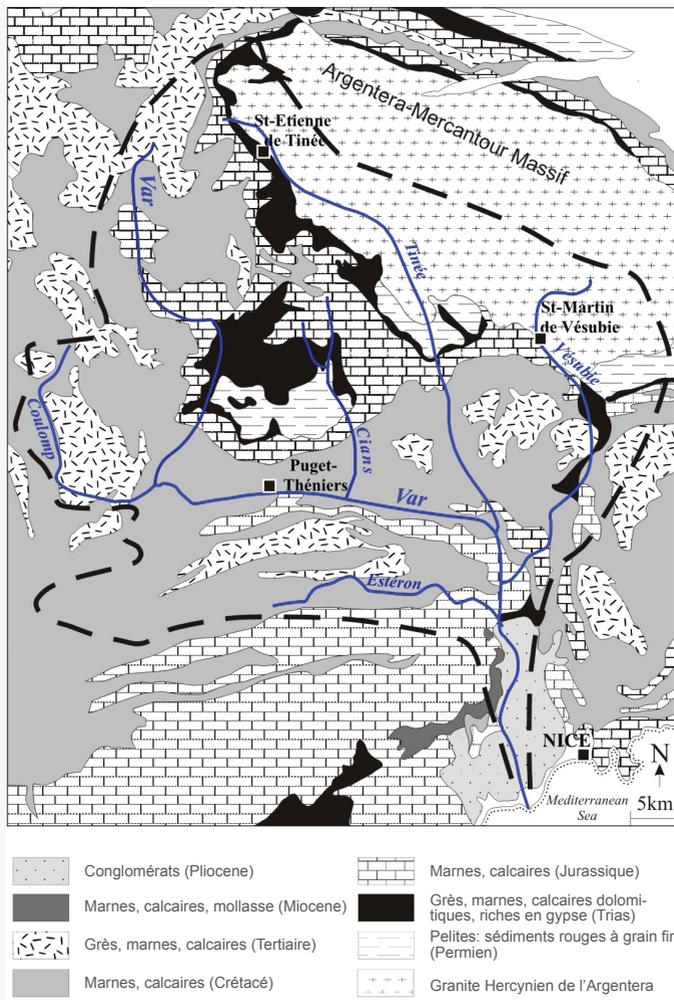


Figure 2 : Carte géologique schématique du bassin versant du Var (Potot et al., 2012).

Les roches métamorphiques présentent les teneurs les plus fortes en arsenic mais aussi les plus variables tandis que les pélites rouges perméennes présentent des concentrations homogènes mais plus faibles. Les concentrations en arsenic dans les eaux montrent une forte variabilité temporelle en relation notamment avec l'alternance des périodes d'étiage et de crue. Les concentrations en arsenic des eaux montrent aussi une forte variabilité spatiale au sein d'une même structure hydrogéologique.

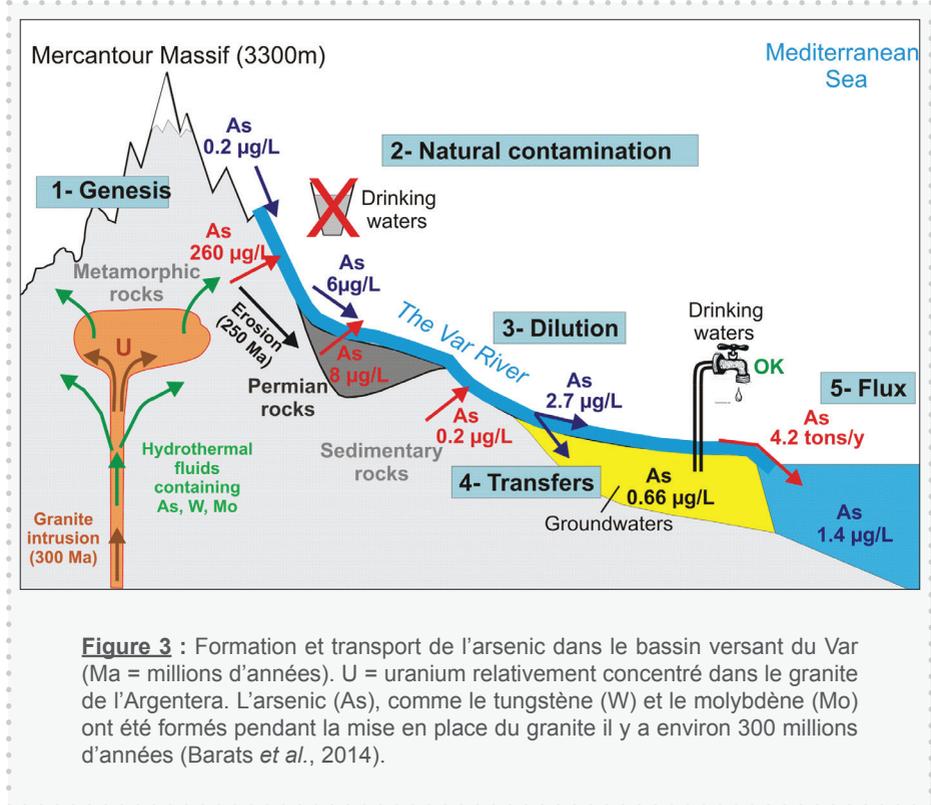


Figure 3 : Formation et transport de l'arsenic dans le bassin versant du Var (Ma = millions d'années). U = uranium relativement concentré dans le granite de l'Argentera. L'arsenic (As), comme le tungstène (W) et le molybdène (Mo) ont été formés pendant la mise en place du granite il y a environ 300 millions d'années (Barats *et al.*, 2014).

V. Solutions techniques mises en œuvre dans les Alpes-Maritimes

Si la part de la population départementale concernée par cette problématique est relativement faible, cette problématique concerne exclusivement des petites communes du moyen et du haut pays et des réseaux de distribution de petite taille (< 500 habitants). L'enjeu a été de pouvoir définir des solutions techniques intégrant à la fois les connaissances scientifiques, les contraintes réglementaires et les contraintes techniques des réseaux de distribution.

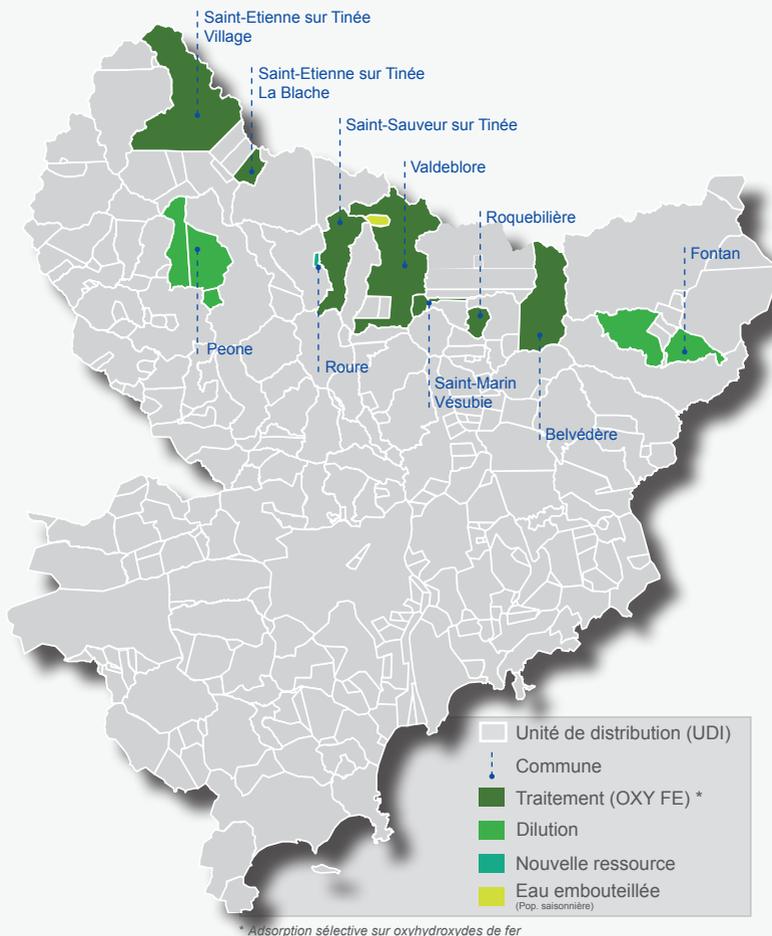


Figure 4 : Synthèse des solutions retenues dans les Alpes-Maritimes (Dassonville, 2012).

Les solutions retenues concernent :

- la réalisation de plusieurs unités de traitement disposant d'un agrément du Ministère de la Santé, situation privilégiée par la plupart des communes concernées (simplicité d'exploitation, adaptabilité à des concentrations variées en arsenic et durée de vie du média filtrant) ;
- la dilution des ressources en eau incriminées avec des ressources exemptes d'arsenic ;
- et la substitution des ressources contaminées par de nouvelles ressources exemptes d'arsenic.

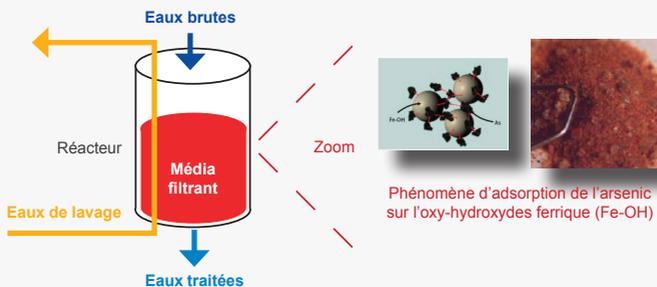


Figure 5 : Principe du procédé d'adsorption sélective : cas de l'oxyhydroxyde de fer..

VI. Conclusion

Le programme d'actions mené a permis la mise en place effective de mesures correctives pour les communes du département des Alpes-Maritimes concernées. Au final, les solutions consistant en la mise en place d'une unité de traitement (adsorption sélective sur oxyhydroxydes) ou d'une dilution ont été privilégiées pour plus de 95 % de la population concernée. Le recours à une nouvelle ressource n'a pu être opérationnel que dans une seule commune. Dans le cas où la population concernée est saisonnière, une alimentation de substitution par eau embouteillée a été privilégiée

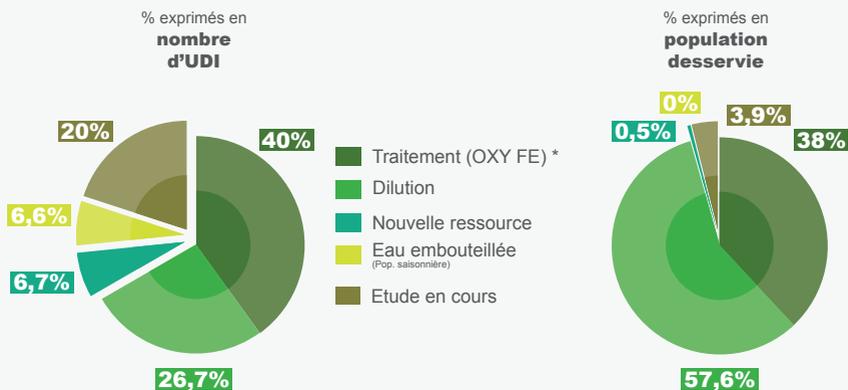


Figure 6 : Synthèse des solutions retenues dans les Alpes-Maritimes (Dassonville, 2012).

De multiples contraintes ont dû être prises en compte pour définir les solutions les plus appropriées. **Au final, il n'existe pas une solution unique prédéfinie pour éliminer l'arsenic des EDCH mais des solutions « potentielles » qui doivent permettre de concilier les exigences réglementaires, techniques, de délai et de coût.**

