

POSTER

1

RÉUNIONS D'INFORMATION

CONTEXTE ET HISTORIQUE DE L'ÉTUDE

DE L'ARSENIC NATURELLEMENT PRÉSENT DANS LE SOL

- Des concentrations inhabituelles en arsenic dans les sols du bassin de Neuves-Maisons ont été découvertes lors d'études environnementales réglementaires menées autour de l'aciérie.
- Ces concentrations inhabituelles sont également retrouvées dans d'autres communes de la communauté de communes Moselle et Madon ou dans la région.
- Le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) attribue ces concentrations au fond géochimique naturel ; cette situation s'observe dans de nombreux bassins miniers.
- Le passage éventuel de l'arsenic du sol vers l'homme est mal connu.

UNE ÉTUDE SCIENTIFIQUE ORIGINALE UNIQUE EN FRANCE

Recommandée par les autorités sanitaires, l'étude d'exposition biologique à l'arsenic vise à :

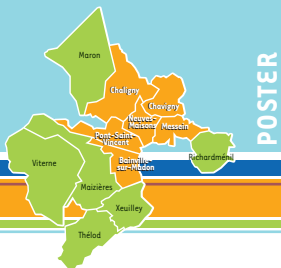
- Observer la réalité de l'exposition à l'arsenic des habitants de la communauté de commune Moselle et Madon ;
- Comprendre les liens entre les niveaux d'arsenic dans l'environnement et l'exposition réelle de la population ;
- Mieux connaître les sources éventuelles locales d'exposition à l'arsenic ;
- Formuler des recommandations adaptées au contexte local.



L'arsenic est associé à la couche géologique ferrifère appelée «Minette de Lorraine». Formée il y a 180 millions d'années, elle est retrouvée sur une grande partie du territoire lorrain.

■ Communes traversées par le Bajocien, l'Aalénien ou le Toarcien.





CONNAISSANCES SUR L'ARSENIC

↳ L'ARSENIC NATURELLEMENT PRÉSENT DANS L'ENVIRONNEMENT

L'arsenic est présent naturellement dans l'environnement et en particulier dans les sols, comme c'est le cas en Lorraine. Certaines activités humaines peuvent également être à l'origine de son accumulation (mines, métallurgie, centrales électriques au charbon, cultures ou bois traités avec des produits à l'arsenic...).

Dans l'environnement, l'arsenic se trouve rarement à l'état pur mais lié à :

• **un minéral : l'arsenic minéral** ou «inorganique» est présent dans les sols et les poussières ou est issu d'activités industrielles. Sa toxicité est plus élevée que celle de l'arsenic organique.

• **un composé contenant du carbone : l'arsenic organique** est retrouvé chez les êtres vivants soit parce qu'ils ont transformé eux-mêmes une partie de l'arsenic minéral absorbé, soit parce qu'ils ont absorbé de l'arsenic déjà sous forme organique, présent notamment dans l'alimentation. L'acide méthylarsinique (ou «MMA») et l'acide diméthylarsinique (ou «DMA»), exemples de composés d'arsenic organiques, se retrouvent dans les urines ; il s'agit de formes moins toxiques que l'arsenic inorganique.

1 milligramme (mg) = 0,001 g

1 microgramme (µg) = 0,000 001 g

1 nanogramme (ng) = 0,000 000 001 g

QUELQUES REPÈRES

Arsenic dans l'environnement

Le sol (en mg par kg de matière sèche)

- En moyenne : 2
- Habituellement moins de 40
- Ponctuellement : 100 à 200

↳ VOIR POSTER 7 DU BRGM

L'air (en ng par mètre cube)

- Habituellement moins de 2

↳ VOIR POSTER 9 D'AIROLR

L'eau (µg par litre)

- Eau douce : moins de 10
- Eau de mer : moins de 3
- Eau du robinet (France) : moins de 10

↳ VOIR POSTER 8 DE LA DDASS

Les aliments (en µg par kg de poids frais)

- De l'ordre de 12

↳ L'EXPOSITION DE LA POPULATION

L'ensemble de la population est exposée quotidiennement à l'arsenic. L'importance de l'exposition varie en fonction de l'alimentation, des activités, des lieux et des modes de vie.

L'arsenic est apporté surtout par **l'alimentation** (crustacés et poissons de mer notamment) et **l'eau de boisson**

(eau du robinet et eaux minérales). L'ingestion ou l'inhalation de **poussières** ou l'ingestion de **résidus de sols** riches en arsenic participe à l'exposition : jeunes enfants qui jouent sur le sol à l'extérieur par exemple. Enfin, la fumée du tabac renferme aussi une faible quantité d'arsenic.

↳ LES EFFETS SUR LA SANTÉ D'UNE EXPOSITION À L'ARSENIC

A long terme, chez des populations particulièrement exposées, par exemple les travailleurs insuffisamment protégés ou les populations consommant des eaux de boissons fortement contaminées, les effets observés de l'arsenic sur la santé concernent la peau (épaississement, pigmentation) ou des maladies chroniques : maladies cardiovasculaires (hypertension artérielle), maladies respiratoires (bronchites chroniques),

diabète, cancers (surtout vessie, peau et poumon).

Ces maladies chroniques sont difficilement imputables à l'arsenic parce qu'elles augmentent avec l'âge et/ou par l'action d'autres substances présentes dans l'environnement ou inhérentes au mode de vie (consommation tabagique, exposition aux rayonnements solaires...).

QUELQUES REPÈRES

Arsenic dans les urines, témoin de l'exposition récente

Dans la population générale ^[1]

- Valeur moyenne de l'ordre de 10 µg par g de créatinine ^[2]
- 95% de la population a moins de 15 µg par g de créatinine ^[2]

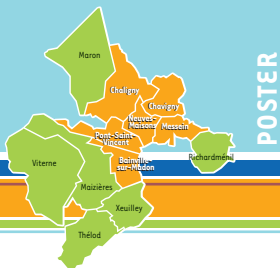
Chez le travailleur exposé

- Moins de 35 µg par g de créatinine ^[2]
- Il s'agit d'un seuil réglementaire pour prévenir l'apparition de pathologies liées au travail.

[1] Valeurs issues d'une étude menée en Allemagne.

[2] Les valeurs urinaires sont exprimées en microgramme (µg) d'arsenic total par gramme de créatinine urinaire dans le but de standardiser les résultats selon le fonctionnement des reins.





ÉLÉMENTS-CLÉS DE L'ÉTUDE

QUELLE EST LA POPULATION CONCERNÉE ?

Tous les habitants du bassin de Neuves-Maisons à condition :

- d'être âgé de plus de 2 ans
- d'avoir résidé sur la zone d'étude les 4 jours précédant l'enquête

QUELLE EST LA ZONE CONCERNÉE ?

6 communes de la Communauté de communes Moselle et Madon :

- Bainville-sur-Madon
- Chaligny
- Chavigny
- Messein
- Neuves-Maisons
- Pont-Saint-Vincent

QUAND L'ÉTUDE A-T-ELLE ÉTÉ RÉALISÉE ?

2 périodes :

- Été 2007 (juillet-août) pour tous les volontaires
- Hiver 2008 (février-mars) pour les enfants de 2 à 6 ans ayant participé à la campagne d'été

EN QUOI CONSISTAIT LA PARTICIPATION DES VOLONTAIRES ?

- Répondre à un questionnaire sur le type d'habitat, la présence d'un jardin, les activités professionnelles et les loisirs, les habitudes de consommation de produits locaux...
- Donner un prélèvement de leurs premières urines du matin

COMMENT MESURER L'EXPOSITION À L'ARSENIC ?

L'exposition à l'arsenic a été mesurée dans les urines. Le test urinaire, test le plus usité, permet de reconnaître une exposition récente dans les 4 jours précédant le prélèvement. Ce test, réalisé par des laboratoires spécifiques, permet de doser la quantité totale d'arsenic dans les urines. Pour notre étude, les dosages de l'arsenic dans les urines expriment le total de l'arsenic inorganique et de 2 produits de transformation dans l'organisme.

QUELLES SONT LES MESURES ENVIRONNEMENTALES ?

- Air
- Sols
- Eau
- Poussières (au domicile des enfants / hiver 2008)

33 Arsenic

Participez à une étude scientifique originale

DE L'ARSENIC NATURELLEMENT PRÉSENT DANS LES SOLS

En Lorraine, la présence d'arsenic est liée au contexte géologique du bassin ferrifère.

L'Institut de Veille Sanitaire lance une étude biologique d'exposition à l'arsenic pour améliorer les connaissances sur le passage de l'arsenic à l'homme.

La Communauté de Communes de Moselle et Madon : un site d'étude pilote unique en France.

Inscrivez-vous !

Communauté de communes de Moselle et Madon

Nous recherchons des volontaires pour participer à l'étude au cours de l'été 2007 (analyse d'urine et questionnaire)

Plus d'informations, contactez-nous à la mairie de votre commune ou contactez la DASS de Moselle-et-Madon, 4 rue Basse - 54033 Nancy Cedex

E-mail : DASS-moselle-madon@ccm-moselle-madon.fr

N° Vert gratuit : 01 83 32 40 30

Si tu trouves le site Internet de la Communauté de Communes : www.c1-moselle-madon.fr

As

Une étude scientifique originale pour mieux comprendre...

DE L'ARSENIC NATURELLEMENT PRÉSENT DANS LES SOLS

En Lorraine, la présence d'arsenic est liée au contexte géologique du bassin ferrifère.

La présence naturelle d'arsenic dans les sols a été identifiée à des teneurs inhabituelles sur le territoire de la Communauté de Communes de Moselle et Madon.

Le passage éventuel de l'arsenic du sol vers l'homme est mal connu.

L'Institut de Veille Sanitaire lance une étude biologique d'exposition au cours de l'été 2007 pour améliorer les connaissances scientifiques.

La Communauté de Communes de Moselle et Madon constitue un site d'étude unique en France.

La participation du plus grand nombre est importante, inscrivez-vous !

BULLETIN DE PRÉ-INSCRIPTION

à retourner dès que possible

Nom _____

Prénom _____

Adresse _____

Code postal _____

Ville _____

Téléphone _____

Nombre de personnes du foyer désirant participer à l'étude _____

Âges respectifs _____

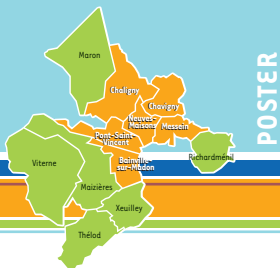
Type d'habitat : maison individuelle appartement autre

Jardin potager : Oui Non

De remplir sans téléphone pour prendre rendez-vous.

(Date de création : février 2007)





POSTER

5

RÉUNIONS D'INFORMATION

QUI SONT LES VOLONTAIRES DE L'ÉTUDE ?

EN NOMBRE

351 personnes ont participé à l'étude sur les **372** inscrites initialement, ce qui correspond à **161** foyers.

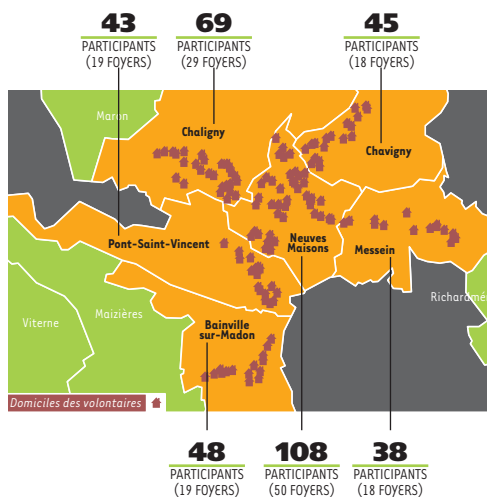
PAR SEXE

52 % d'hommes et **48 %** de femmes.

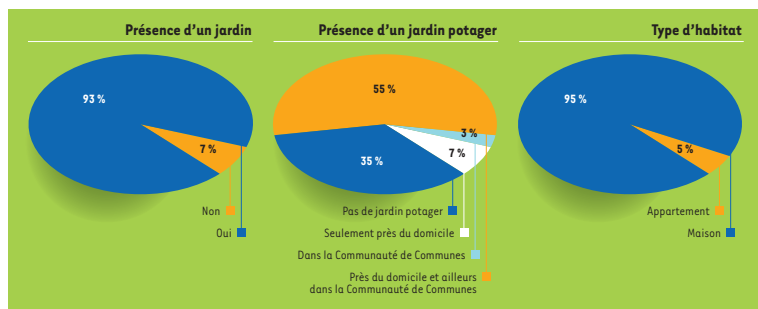
PAR ÂGE

Moyenne d'âge : **43** (± 23) ans,
28 enfants de 2 - 6 ans
49 enfants et adolescents de 7 - 17 ans
274 adultes (≥18 ans)

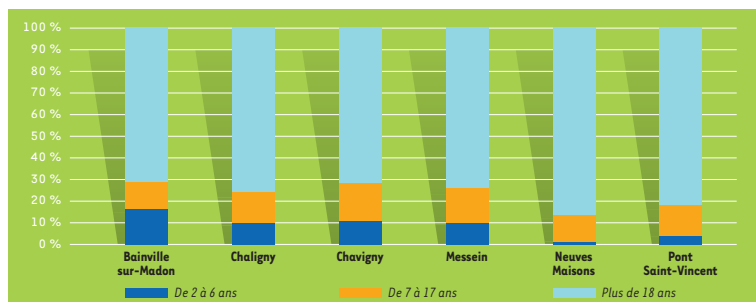
PAR COMMUNE



QUEL TYPE D'HABITAT ?



RÉPARTITION PAR ÂGE ET PAR COMMUNE



QUELLES SPÉCIFICITÉS DE VIE ?

10 personnes avaient une profession ou un loisir à risque d'exposition à l'arsenic (utilisation de pesticides, de pigments, de plombs de chasse, travail du bois traité au CCA (chrome, cuivre, arsenic), pyrométallurgie et revalorisation d'anciens crassiers).

12 % fument.

DE L'ARSENIC
 NATURELLEMENT
 PRÉSENT DANS LES SOLS





POSTER

7a

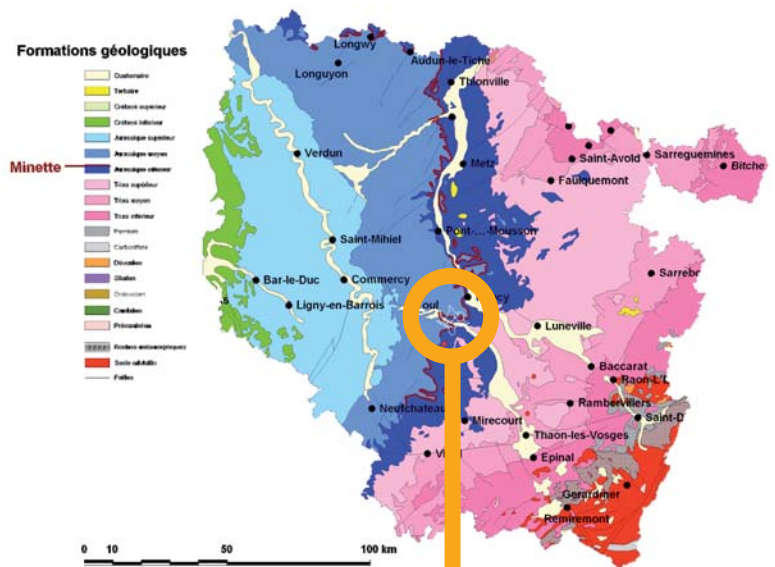
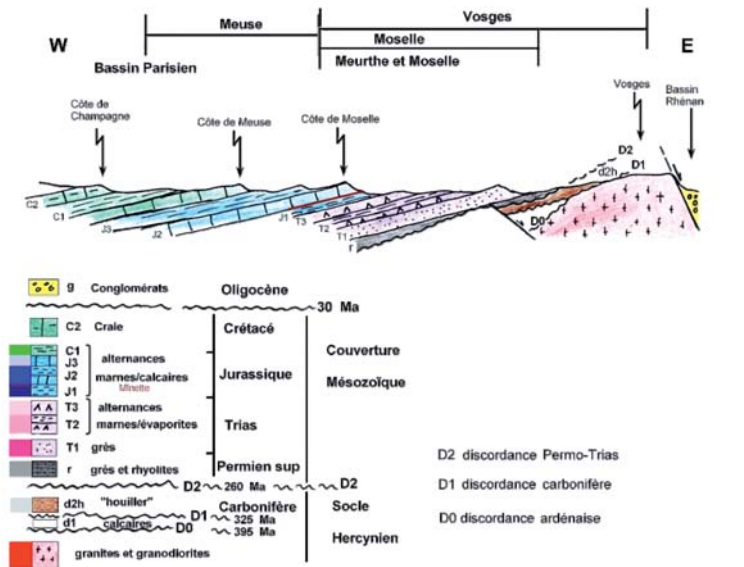
RÉUNIONS D'INFORMATION

TENEUR EN ARSENIC DANS LES SOLS ET LES VÉGÉTAUX

UN CONTEXTE GÉOLOGIQUE RÉGIONAL

L'arsenic est un élément naturellement présent dans le minerai de fer lorrain (la Minette).

Géologie de la Lorraine : coupe transversale et carte régionale



La formation ferrifère (Minette) est présente du nord au sud de la Lorraine.

Échantillon de Minette

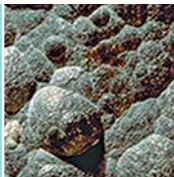
UNE ÉTUDE CIBLÉE SUR LA COMMUNAUTÉ DE COMMUNES DE MOSELLE ET MADON

Objectifs

- Cartographier plus précisément les sols de la zone Moselle et Madon en arsenic
- Mesurer les concentrations dans les végétaux
- Caractériser la mobilité de l'arsenic dans l'environnement



DE L'ARSENIC NATURELLEMENT PRÉSENT DANS LES SOLS





POSTER

7b

RÉUNIONS D'INFORMATION

TENEUR EN ARSENIC DANS LES SOLS ET LES VÉGÉTAUX

DES MESURES DE TERRAIN

Critères

- Proximité des lieux de vie (jardins, aires de jeux) et différentes formations géologiques

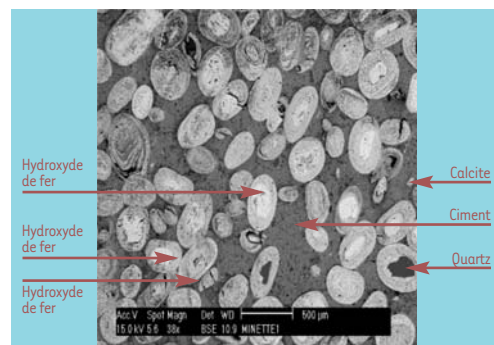
Sols

- Mesure rapide de l'arsenic (et autres métaux) sur le terrain avec un appareil de fluorescence X.
- Prélèvements et envoi pour analyses en laboratoire.
- Étude de la mobilité de l'arsenic :
 - Tests de lixiviation en laboratoire : échantillon de sol mis en présence d'une solution chimique agressive pour tester la mobilité de l'arsenic ;
 - Complétés par des observations directes.



Végétaux

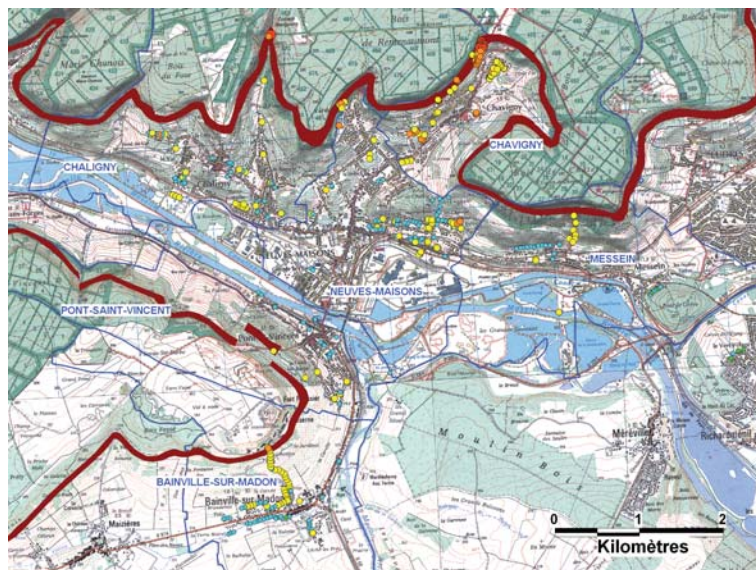
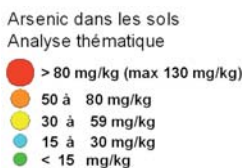
- Espèce retenue : Ray-grass
 - bon taux d'accumulation
 - présence importante dans l'environnement
- Prélèvements et envoi pour analyses en laboratoire.



RÉSULTATS ET PREMIÈRES CONCLUSIONS

Sols

- Teneurs observées :
 - moyenne: 38 mg d'As/kg
 - min : 15 ; max : 130 mg d'As/kg
- Mobilité de l'arsenic
 - L'arsenic est très fortement lié aux oxydes de fer présents dans le minerai depuis sa formation (il y a 175 millions d'années).
 - Il n'est pas significativement mobilisé lors des tests.
- L'arsenic reste lié au sol, il passe peu dans les plantes ou les eaux

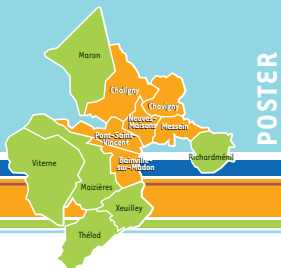


Végétaux

- Faible mobilité de l'arsenic confirmé,
- Pas ou très peu d'arsenic dans les végétaux :
 - Maximum observé 0,1 mg/kg pour deux échantillons sur 14 (limite de détection 0,05mg/kg).

DE L'ARSENIC NATURELLEMENT PRÉSENT DANS LES SOLS





SURVEILLANCE DE L'ARSENIC DANS L'EAU DU ROBINET

CONTRÔLE DE LA QUALITÉ DE L'EAU FOURNIE PAR LES RÉSEAUX PUBLICS

- Dans le cadre du contrôle sanitaire des eaux destinées à la consommation, la Direction départementale des affaires sanitaires et sociales de Meurthe-et-Moselle réalise régulièrement des analyses sur l'eau distribuée au robinet.
- L'arsenic est un des paramètres retenus dans ce contrôle.
- De plus, les concentrations en arsenic dans les eaux captées sur le bassin ont été spécifiquement vérifiées au cours d'une campagne d'analyses de l'arsenic sur l'eau des 18 captages en service du 17 novembre au 1^{er} décembre 2005.

LIMITE DE QUALITÉ DES EAUX
(Code de la santé publique)

10 µg*
d'arsenic/litre

*0,000 001 g

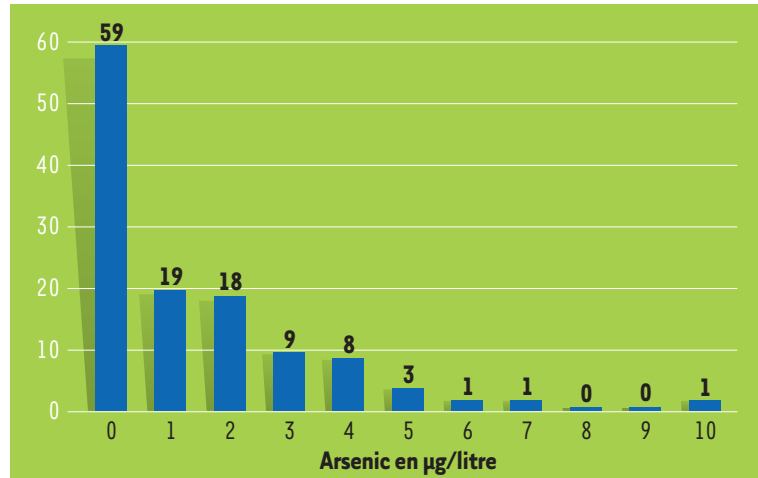
RÉSULTAT DES ANALYSES SUR L'EAU DISTRIBUÉE DANS LA COMMUNAUTÉ DE COMMUNE MOSELLE ET MADON

Deux façons de visualiser les résultats :

Résumé de la distribution des concentrations en As dans 119 analyses de 1996 à 2008

Concentration en As en µg/litre	
Moyenne	1
Médiane	1
Mini	0
Maxi	10

Répartition des analyses en fonction de leur concentration en As de 1996 à 2008



Les analyses effectuées sur le bassin de la communauté de communes montrent que la limite de qualité pour la protection de la santé humaine est systématiquement respectée.





POSTER

9a

RÉUNIONS D'INFORMATION

MESURE DE L'ARSENIC DANS L'AIR AMBIANT

- 6 APPAREILS DE PRÉLÈVEMENT
- 8 SEMAINES DE PRÉLÈVEMENTS DU 1^{er} JUILLET AU 27 AOÛT 2007

Chaligny

Réservoir du Val Fleuri



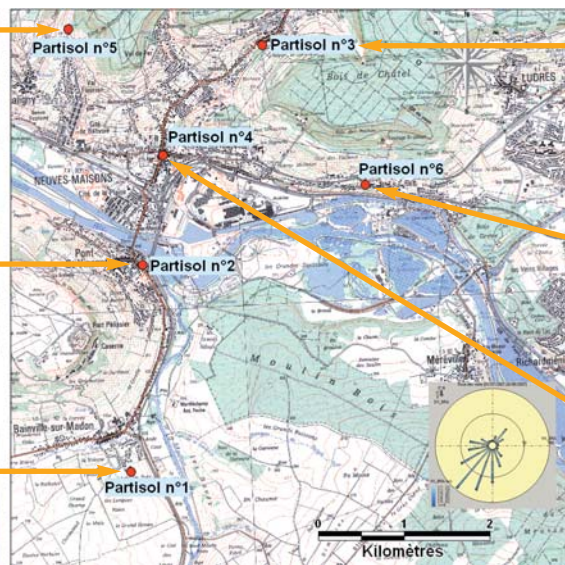
Pont-Saint-Vincent

Cour de la mairie



Bainville-sur-Madon

Arrière-cour des bâtiments techniques de la commune



Chaligny

Cour des bâtiments techniques de la commune



Messein

Cour de l'ancienne école de la commune



Neuves-Maisons

Cour de la mairie

Météorologie

- Pluviométrie : 27 jours de précipitations (60 % du temps)
- Vents : dominance des vents du Sud-ouest (65 %)

Contexte

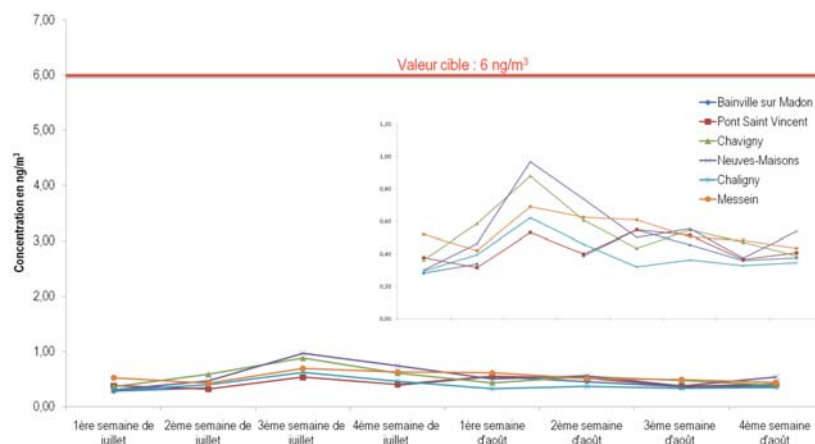
- Activité industrielle limitée pendant la campagne
- Période de lessivage atmosphérique important

➤ RÉSULTATS DE LA CAMPAGNE DE PRÉLÈVEMENT

- La valeur cible pour l'arsenic dans l'air est de **6 ng/m³**.
- La valeur maximale atteinte est au moins 6 fois inférieure à cette valeur cible (0,98 ng/m³).

La valeur cible est systématiquement respectée.

Évolution des concentrations en Arsenic

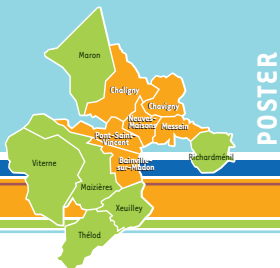


DE L'ARSENIC
NATURELLEMENT
PRÉSENT DANS LES SOLS



Contact :
03 83 44 38 89





POSTER

9b

RÉUNIONS D'INFORMATION

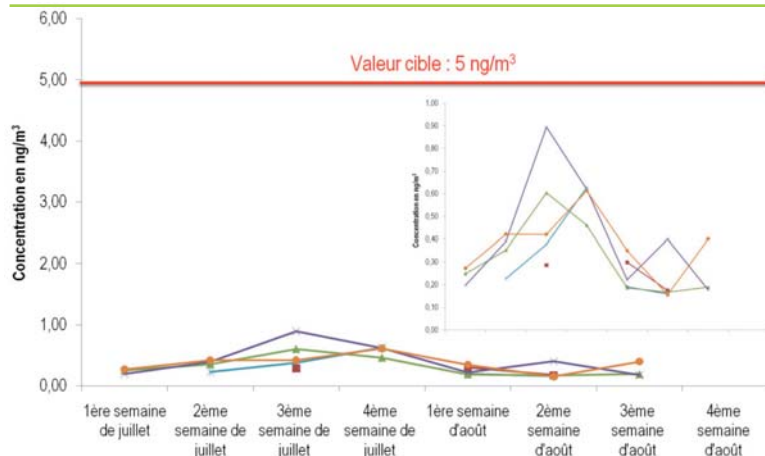
MESURE D'AUTRES MÉTAUX LOURDS DANS L'AIR AMBIANT

Légende

- Bainville sur Madon
- Pont Saint Vicent
- Chavigny
- Neuves-Maisons
- Chaligny
- Messein

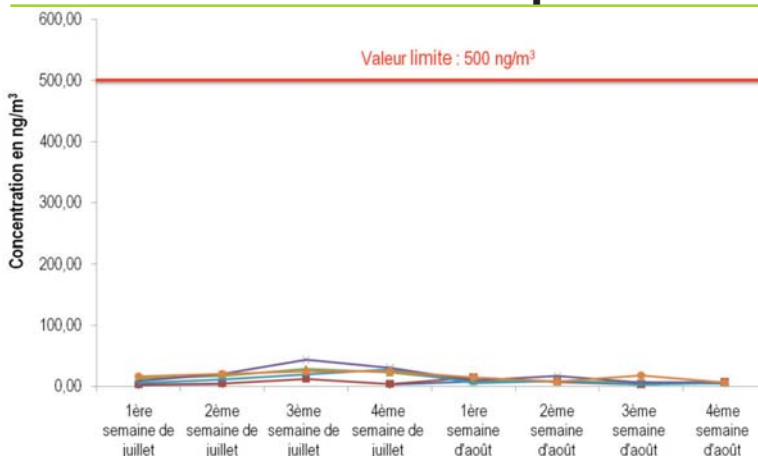
Cette campagne de mesure a également permis le suivi d'autres métaux lourds dans l'air ambiant.

Évolution de la concentration en cadmium



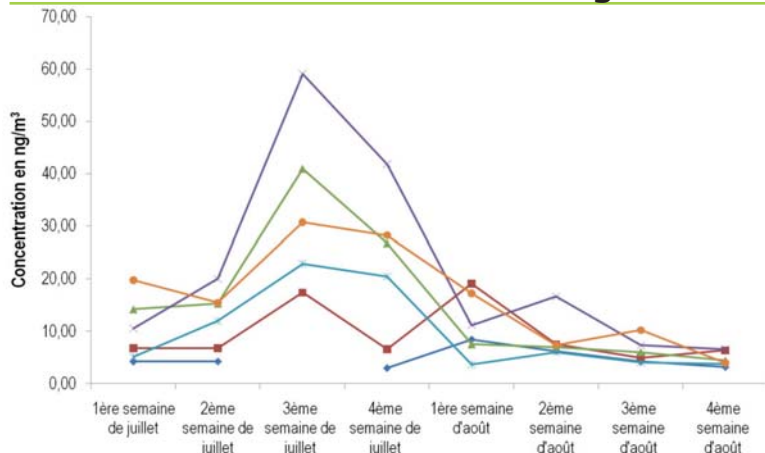
Valeur cible 5 ng/m³ ; valeur maximale 0,89 ng/m³

Évolution de la concentration en plomb



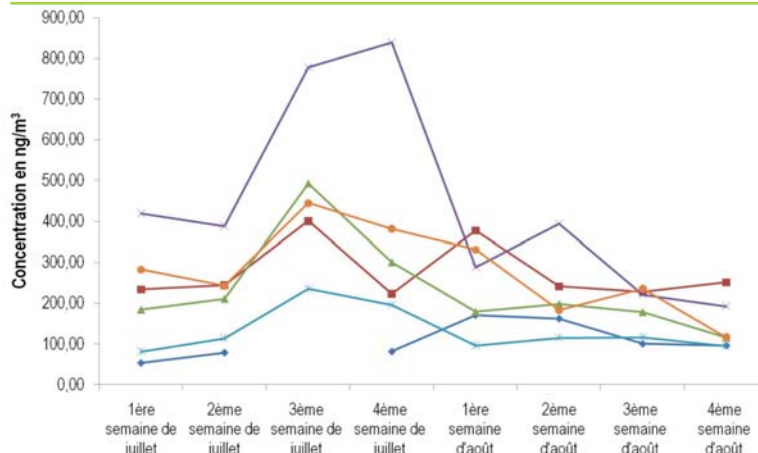
Valeur limite 500 ng/m³ ; valeur maximale 43,46 ng/m³

Évolution de la concentration en manganèse



Traceur de l'activité sidérurgique (pas de valeur cible ; non réglementé)

Évolution de la concentration en fer



Pas de valeur cible

Mesures du zinc :

valeur maximale = 353,05 ng/m³ / pas de valeur cible

Mesures du nickel :

valeur maximale = 2,23 ng/m³ / valeur cible = 20 ng/m³

Les teneurs mesurées en métaux lourds sont très faibles.
Les mesures sont systématiquement inférieures aux valeurs réglementaires quand elles existent.

DE L'ARSENIC
NATURELLEMENT
PRÉSENT DANS LES SOLS



Contact :
03 83 44 38 89



