



Direction Régionale de
l'Industrie, de la Recherche
et de l'Environnement

PREFECTURE DE LA REGION HAUTE NORMANDIE

13 MAI 2005

Ministère de l'emploi, du travail, de la cohésion sociale
Ministère des Solidarités, de la Santé et de la Famille
Ministère de la parité et de l'égalité professionnelle

HAUTE - NORMANDIE
GS D'EVREUX

DIRECTION REGIONALE
DES AFFAIRES SANITAIRES ET SOCIALES
DE HAUTE-NORMANDIE

Cellule Inter-Régionale d'Epidémiologie

Tél. : 02.32.18.32.95

Fax. : 02.32.18.26.50

Affaire suivie par Nathalie Lucas, ingénieur sanitaire
Myriam Blanchard, épidémiologiste

Mail : drd76-cire@sante.gouv.fr



Institut de
Veille Sanitaire

ROUEN, le

09 MAI 2005

Le Directeur Régional
Des Affaires sanitaires et Sociales

A

Madame la Directrice
de la DDASS de l'Eure
Sous couvert du cabinet de Monsieur le
Préfet

Objet : Evaluation des expositions des populations situées autour des usines de Navarre
à Evreux (27)
Résultats de la campagne de prélèvements de sols

Faisant suite au rapport de la Cellule Inter-Régionale d'Epidémiologie (Cire) en 2003 et afin d'évaluer l'exposition environnementale des populations situées à proximité des usines de Navarre, au plomb, cadmium et hydrocarbures aromatiques cycliques, une campagne de prélèvements de sols a été préconisée. Celle-ci s'est déroulée durant l'été 2004. Je vous propose de trouver ci-joint le rapport présentant les principaux résultats.

Au regard des résultats d'analyse en particulier pour le plomb, les concentrations de certains points (sols de l'école maternelle, bibliothèque, aire de jeux et jardins ouvriers) peuvent dépasser les concentrations de constat d'impact utilisées pour définir un sol pollué.

Aussi, j'attire votre attention sur la nécessité dès maintenant de réaliser une information sanitaire sur le risque d'intoxication chronique par le plomb afin de :

- Limiter et de détecter les éventuelles contaminations ;
- Proposer des mesures d'hygiène (lavage des mains, des légumes...) pour la population générale et tout particulièrement pour les femmes enceintes et les enfants ;
- Informer les professionnels de santé d'Evreux sur les facteurs de risques, les procédures de déclaration notamment du saturnisme infantile et les conduites à tenir ;
- Sensibiliser les réseaux existants entre les professionnels de santé libéraux et les institutions afin d'améliorer le repérage, la prise en charge et le suivi éventuel des plomberies.

D'autre part, une évaluation détaillée des risques doit être engagée sur ce site en incluant des investigations complémentaires sur les sols des jardins ouvriers, les légumes qui y sont cultivés ainsi que sur le mode alimentaire des personnes qui utilisent ces jardins.

Ces éléments d'information ont été transmis à votre service santé-environnement au début de l'année.

La Cire se tient à votre disposition pour tout renseignement complémentaire.

Le Directeur Régional
des Affaires Sanitaires et Sociales



Hubert Valade

Copie : DRIRE
Subdivision d'Evreux

copie DEISS pour info / Fait



PREFECTURE DE LA REGION HAUTE NORMANDIE

Ministère de l'emploi, du travail, de la cohésion sociale
Ministère des Solidarités, de la Santé et de la Famille
Ministère de la parité et de l'égalité professionnelle

DIRECTION REGIONALE
DES AFFAIRES SANITAIRES ET SOCIALES
DE HAUTE-NORMANDIE

Cellule Inter-Régionale d'Epidémiologie

Tél. : 02.32.18.32.95

Fax. : 02.32.18.26.50

Affaire suivie par Nathalie Lucas, ingénieur sanitaire

Myriam Blanchard, épidémiologiste

Mail : drd76-cire@sante.gouv.fr



Institut de
Veille Sanitaire

ROUEN, le 2 mai 2005

**EVALUATION DES EXPOSITIONS DES POPULATIONS SITUEES AUTOUR DES
USINES DE NAVARRE A EVREUX (27)**

I- Contexte et objectif

La situation au sein même d'un quartier d'Evreux et les conditions de fonctionnement des usines de Navarre, dont l'activité aujourd'hui arrêtée était ancienne, ont appelé une interrogation légitime quant aux risques auxquels la population est soumise, notamment la plus sensible c'est à dire les enfants.

Monsieur le Préfet de l'Eure a saisi la Cire en 2003, en sollicitant un appui pour évaluer les expositions environnementales des populations situées autour des usines de Navarre.

En août 2003, la Cire a réalisé un bilan des données disponibles pour une évaluation des expositions des populations situées autour des usines de Navarre dans la perspective :

- d'évaluer de façon préliminaire la nature et l'importance de la pollution observée ;
- d'évaluer la pertinence et la faisabilité de la mise en place :
 - de campagnes de mesures complémentaires,
 - d'études sanitaires (évaluation des risques sanitaires ou études épidémiologiques)
 - de dispositif de surveillance
- de proposer, si nécessaire, des mesures adéquate de prévention.

Ce bilan reprend les premiers éléments d'information recueillis lors de la campagne de mesure de la qualité de l'air par AIR NORMAND montrant que les teneurs mesurées dans l'air ambiant en cadmium étaient susceptibles d'entraîner une surexposition des populations, par la seule voie de l'inhalation.

De plus, aucune donnée supplémentaire notamment en ce qui concerne l'exposition par ingestion, n'était disponible. Or une pollution potentielle des sols peut conduire à une exposition de la population par ingestion soit de produits agricoles cultivés sur des terres contaminées soit directement de terre ou de poussières (végétaux mal lavés, mains sales portées à la bouche...).

Aussi, afin d'évaluer l'exposition environnementale au plomb, cadmium et hydrocarbures aromatiques polycycliques par ingestion des populations, et notamment des enfants, résidant à proximité du site, une campagne de mesure des concentrations en plomb, cadmium et hydrocarbures aromatiques polycycliques dans les sols a été préconisée. Cette campagne s'est réalisée pendant l'été 2004. Ce rapport présente les résultats de ces analyses.

II- Considérations générales sur le plomb, le cadmium et les Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

II-1 Les effets du plomb sur la santé

Le plomb est un toxique cumulatif. Une fois ingéré, une partie est éliminée et l'autre est absorbée par l'organisme et passe dans le sang, les tissus mous (rein, foie, rate, cerveau) et les os. C'est au niveau des os que la majeure partie du plomb présent dans l'organisme est stockée.

Les premiers signes d'intoxication sont peu spécifiques : l'enfant peut présenter une irritabilité, une agitation, des troubles du sommeil ou, au contraire, une apathie (manque de vitalité, d'énergie).

En cas d'exposition chronique, un enfant peut présenter un retard psychomoteur (retard à acquérir la marche, troubles du langage), un retard des acquisitions scolaires, une anémie. En tout état de cause, les symptômes sont fonction du degré d'imprégnation par le plomb et de la durée de l'intoxication.

L'ingestion de plomb via l'eau de distribution conduit rarement à des cas de saturnisme mais contribue en revanche à l'imprégnation de l'organisme.

Le dosage du plomb dans le sang est le seul examen permettant d'évaluer une imprégnation saturnine en particulier chez les enfants. On considère qu'il y a imprégnation excessive quand la plombémie est supérieure à 100 µg/l.

Les enfants, particulièrement ceux âgés de moins de 6 ans, constituent une population à risque pour plusieurs raisons :

- l'enfant porte spontanément les mains et les objets à la bouche en ingérant ainsi une grande quantité de poussières ;
- près de 50 % du plomb ingéré passe dans le sang contre 10 % seulement chez l'adulte ;
- les effets toxiques sont plus sévères que chez l'adulte du fait du développement cérébral.

les principales voies d'exposition

- **l'ingestion d'aliments** contenant du plomb (végétaux, tissus ou liquides comestibles d'origine animale),
Une étude du Ministère de la Santé (diagonale des métaux, enquête 1995) a montré que les apports de plomb dus aux aliments varient :
 - Entre 6 et 12 µg/j pour les nourrissons,
 - Entre 16 et 33 µg/j pour les enfants,
 - Entre 50 et 100 µg/j pour les adultes.
- **La déglutition, après portage main-bouche**, des poussières déposées sur les sols,
- **L'inhalation** de poussières fines émises dans l'atmosphère. Le plomb déposé sur les sols demeurant dans les couches superficielles, le sol représente une source de contamination permanente d'envol de poussières légères, même dans l'habitat.

- **L'activité professionnelle.** Certaines études ont montré que l'exposition des enfants au plomb via les poussières apportées au domicile par les vêtements des travailleurs exposés de par leur activité n'était pas négligeable.

Les concentrations ubiquitaires en plomb dans les sols se situent entre 5 et 60 mg/kg de sol.

II-2 Les effets du cadmium sur la santé

Le cadmium est un toxique cumulatif, il s'accumule dans les reins sur plusieurs dizaines d'années. Le cadmium absorbé entraîne des effets néphrotoxiques (lésions rénales corticales et tubulaires). C'est cet effet critique qui a conduit à la détermination des doses de référence par l'Environmental Protection Agency (EPA) pour une exposition par ingestion : 7 et 3,5 µg/Kg de poids corporel.semaine respectivement pour les aliments et l'eau de boisson. En 1999, l'Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR) a retenu cette valeur et proposé une dose de référence globale par ingestion égale à 0,2 µg/kg.jour. Cette valeur, obtenue à partir d'une étude en population générale et plus protectrice, est sans doute celle à retenir pour le calcul des ratio de danger par ingestion.

En France, une dose journalière admissible est de 1µg/Kg de poids corporel

les principales voies d'exposition

Les voies d'imprégnation habituelles sont l'alimentation et le tabagisme.

D'une manière générale, une augmentation de la concentration des sols en cadmium entraîne une augmentation de son transfert dans les végétaux et ce phénomène constitue la source prépondérante de l'exposition humaine. Le transfert sol à plante est très étroitement dépendant du pH du sol. Dans un sol alcalin, le cadmium est fortement fixé aux particules ; en revanche, dans un sol acide (pH < 6-7), celui-ci est libéré et devient disponible pour son transfert vers les végétaux. Le cadmium paraît plus mobile et donc plus disponible que d'autres métaux comme le cuivre, le zinc ou le plomb.

Parmi les végétaux, les légumes feuilles présentent des teneurs plus élevées (de l'ordre de 50 µg/kg), que les légumes racines (35 µg/kg), les pommes de terre (30 µg/kg) ou les produits céréaliers (30 µg/kg).

Par ailleurs, l'épandage d'engrais phosphatés est une source directe de contamination des sols agricoles, le niveau des apports dépendant de l'origine des phosphates utilisés.

Dans les sols non contaminés, la concentration en Cadmium varie entre 0,1 et 0,4 mg/kg.

II-3 Les effets des hydrocarbures aromatiques polycycliques sur la santé

Dans l'environnement, les HAP sont retrouvés dans tous les milieux que ce soit l'air, l'eau et les sols, ainsi que dans les aliments usuellement consommés, qu'ils soient d'origine animale ou végétale.

Le passage des HAP dans l'organisme humain s'effectue par inhalation, ingestion, mais également à travers la peau. En milieu professionnel exposé, la peau et les poumons sont des voies de pénétration prépondérantes tandis que l'alimentation est majoritaire pour la population générale.

Le benzo(a)pyrène (BaP) est l'hydrocarbure le plus connu mais aussi le plus toxique. Il est cancérigène par inhalation (poumon) et cause des cancers multiples par voie d'ingestion. Une valeur d'excès de risque unitaire de cancer du poumon a été déterminée pour le BaP inhalé : $8,7.10^{-5} \text{ [ng/m}^3\text{]}^{-1}$.

Il est très difficile d'attribuer des cancers à tel ou tel HAP, voire aux HAP en général, car les personnes atteintes sont soumises, le plus souvent à un mélange de polluants (divers HAP, mais aussi des métaux, surtout en milieu professionnel...). Malgré ces incertitudes, les confrontations

entre les données épidémiologiques et les travaux expérimentaux conduits chez l'animal ont conduit les instances internationales compétentes à classer certains HAP comme des cancérogènes probables ou possibles (catégories 2 A ou 2 B du CIRC).

Dans les sols, la dégradation des HAP se fait essentiellement par les microorganismes mais celle-ci est quasi-nulle pour les HAP les plus lourds (plus de 4 cycles) comme le Benzo(a)pyrène. Des études montrent que la dégradation dans le sol et le transfert dans les eaux du benzo(a)pyrène sont très faibles, soulignant la persistance de cette molécule dans les sols. Diverses expériences ont montré que le benzo(a)pyrène présent dans l'environnement air/sol peut être prélevé par les plantes (via leurs racines et leurs feuilles).

Les concentrations ubiquitaires dans les sols pour les principaux HAP sont repris dans le tableau ci-dessous :

HAP	concentrations ubiquitaires (mg/g)
benzo(a)pyrène	2
Naphtalène	< 2
Acénaphène	< 10
Fluorène	< 10
Phénanthrène	< 10
Anthracène	10
Fluoranthène	40
Pyrène	< 20
Benzo(b)fluoranthène	< 100
Benzo(k)fluoranthène	50
Dibenzo(a,h)anthracène	10
Indéno(1-2-3cd)pyrène	10-15

III- METHODE

Les points de prélèvements ont été choisis dans un rayon de 1000 m autour des usines de Navarre et sous les vents dominants des rejets atmosphériques.

Les lieux fréquentés par les enfants ont été privilégiés : école, terrain de foot, square. Des prélèvements dans les jardins ouvriers, présents à proximité de l'usine, ont aussi été réalisés en vue d'apprécier les éventuels risques liés à la contamination des produits cultivés par les polluants présents dans les sols.

Un point de prélèvement sur un site éloigné de la zone de retombée des émissions des usines permet de réaliser un état « zéro ».

Les concentrations dans les sols en plomb, cadmium et pour 16 Hydrocarbures aromatiques polycycliques ont été mesurées. Les HAP analysées sont ceux qui sont le plus souvent étudiés.

1. Plan d'échantillonnage (17 mailles au total)

17 échantillons composites ont été réalisés selon le plan en **annexe 1** (site n°1 à 12) sur sol meuble ou en partie herbeuse, de 0 à 10 cm de profondeur.

Un échantillon composite a été réalisé à partir de 5 prélèvements de sols, constituant une maille carrée de 10 m de côté (1 prélèvement à chaque angle et un prélèvement au centre de la maille).

Un relevé GPS a été réalisé au centre de chaque maille afin de localiser précisément sur une carte le point de prélèvement.

- Point n°1 : 1 maille en partie externe du circuit de l'hippodrome - état « zéro »
- Point n°2 et 2bis : 2 mailles dans l'enceinte de l'école :
 - Point 2 : partie herbeuse.
 - Point 2 bis : partie sols.
- Point n°3 : 1 maille dans la partie herbeuse de l'enceinte de la bibliothèque.
- Point n°4 et 4bis : 2 mailles dans la terre au sein des jardins ouvriers.
- Point n°5 à 7 : 1 maille dans chacun des trois terrains de football.
- Point n°8 et 8 bis : 2 mailles dans l'enceinte du collège (une partie sols et une partie herbeuse)
- Point n°9 et 9bis : 2 mailles de sols au niveau de l'aire de jeux pour enfants.
- Point n°10 : 1 maille dans le terrain de sport.
- Point n°11 et 11bis : 2 mailles en partie sols du stade municipal.
- Point n°12 : 1 maille dans l'aire de jeux pour enfants.

IV- RESULTATS

La campagne de prélèvement a été réalisée par le Laboratoire de Rouen le 23 août 2004.

1. Eléments de comparaison

Les résultats sont comparés aux données de concentration ubiquitaire dans les sols présentées dans le chapitre suivant.

Les Valeurs de définition de source-sol (VDSS) et Valeurs de constat d'impact (VCI) définies par le BRGM dans son classeur méthodologique de gestion des sites (potentiellement) pollués sont utilisés afin de définir la pollution ou non des sols pour les VDSS et de constater l'importance de l'impact du milieu sol à partir des VCI. Si la VDSS est dépassée, il y a présence de pollution et si la VCI usage sensible est dépassée alors il y a un risque pour la population qu'il faudra préciser.

polluant	VDSS (mg/kg de sol)	VCI sol usage sensible (mg/kg de sol)
Plomb	200	400
Cadmium	10	20
benzo(a)pyrène	3.5	7

Les résultats des différents points de prélèvement sont détaillés en **annexes 2 et 3**

point	site	Plomb (mg/kg de poids sec)	Cadmium (mg/kg de poids sec)	présence de HAP
1	Hippodrome	22.3	0.5	non
2	école herbe	1200	2.4	oui
2bis	école sols	78.5	1.5	oui
3	bibliothèque	264	4.5	oui
4	jardin ouvrier	55.8	1.3	oui
4bis	jardin ouvrier	1140	1.1	oui
5	terrain foot	29.5	0.4	non
6	terrain de foot	197	1.1	oui
7	terrain de foot	62.9	0.9	oui
8	collège sols	74.4	1.1	oui
8bis	collège herbe	36.8	0.5	oui
9	aire jeux	7.3	0.2	non
9bis	aire jeux	209	5.8	oui
10	terrain sport	40.7	0.5	non
11	stade municipal	71.7	0.8	oui
11bis	stade municipal	50.4	0.7	oui
12	aire jeux	66.4	1	oui

Les valeurs de concentrations sont indiquées selon le code couleur suivant :

- En blanc (vert sur la carte) : Concentrations inférieures ou égales au niveau ubiquitaire
- En jaune : Concentrations supérieures au niveau ubiquitaire mais inférieure à la valeur de définition de source
- En orange : Concentrations supérieures à la VDSS mais inférieure à la valeur de constat d'impact (VCI)
- En rouge : Concentration supérieure à la VCI

2. Hippodrome (point 1)

Le point 1, point « zéro », montre bien l'absence de contamination par le cadmium, les HAP et le plomb.

3. Cadmium :

Les résultats confirment la présence d'une pollution d'origine industrielle pour la majorité des points de prélèvement puisque le niveau naturel de cadmium dans les sols est compris entre 0,1 et 0,4 mg/kg. Cependant seule la concentration rencontrée dans la **partie herbeuse de l'école** montrent une concentration supérieure à la valeur définissant les sols pollués (VCI = 20mg/Kg de sol) selon le BRGM.

4. Plomb :

Des concentrations supérieures à 100 mg/kg de plomb traduisent l'existence d'une source polluante à proximité (fiches de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques plomb et ses dérivés). **Les prélèvements de sols dans la partie herbeuse de l'école maternelle, les jardins ouvriers, la partie herbeuse de la bibliothèque et l'aire de jeux** montrent des concentrations au plomb supérieures à cette valeur et dépassent la valeur de VDSS. Il est noté un dépassement significatif de la VDSS et/ou de la VCI ^{sol à usage sensible} dans la **partie herbeuse de l'école maternelle** et dans un des 2 prélèvements réalisés dans **des jardins ouvriers**.

Les résultats des analyses des deux points de prélèvement des jardins ouvriers sont à prendre avec précaution car ils ne montrent pas du tout la même contamination : 55,8 mg/kg de sol et 1140 mg/kg. Une pratique culturale différente entre les deux parcelles peut peut-être expliquer cette forte différence de concentrations en plomb. Cependant les concentrations en cadmium et en HAP ne montrent pas cette tendance. **Les mesures devront être confirmées par des prélèvements complémentaires dans les jardins ouvriers.**

Même si le plomb passe peu dans les végétaux, des dépôts de terre ou de poussières peuvent contaminer les légumes produits dans les jardins ouvriers et être source de contamination si ces derniers sont mal lavés surtout si les jardins ouvriers représentent une part importante de l'alimentation en végétaux pour les utilisateurs.

5. Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP):

Les résultats des analyses montrent la présence d'HAP dans 13 des 17 des points de prélèvement, dépassant les concentrations ubiquitaires de façon plus ou moins importante selon le HAP. Il est noté que pour le Benzo(a)pyrène, HAP le plus toxique, la concentration ubiquitaire n'est pas dépassée.

La distribution des concentrations rencontrées est plus uniforme que pour les métaux lourds, ceci pouvant s'expliquer par une dégradation ou une élimination beaucoup moins rapide que pour le Plomb ou le Cadmium.

V- CONCLUSION ET RECOMMANDATION

Les analyses effectuées dans la zone d'étude située sous le panache de la fonderie de Navarre et dans un rayon de 1000 mètres ont permis de mettre en évidence une contamination des sols par le plomb, le cadmium et les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques, à des niveaux supérieurs au bruit de fond pouvant, au plus près du site émetteur, dépasser les seuils de valeur des sols pollués ou d'impact pour un usage sensible.

Ces résultats ne permettent pas de réaliser directement une évaluation des risques sanitaires compte-tenu de la forte variabilité de résultats notamment en ce qui concerne l'école et les jardins

ouvriers. Des mesures complémentaires devront être réalisées par une évaluation détaillée des risques est nécessaire.

Compte tenu des concentrations retrouvées dans les sols des jardins ouvriers, il convient de s'interroger, en préalable au calcul des expositions totales, sur un éventuel risque lié à la consommation des fruits et légumes cultivés dans les jardins ouvriers. Des mesures complémentaires dans les sols et dans les légumes, susceptibles d'accumuler le plus les métaux lourds, et une enquête de consommation auprès des utilisateurs des jardins seront nécessaires.

En avril 2003, une nouvelle campagne de mesure des concentrations en métaux lourds dans l'air ambiant a été réalisée par Air Normand dans le quartier de Navarre suite à l'arrêt de l'activité fonderie des usines de Navarre. Elle a permis de vérifier la baisse des niveaux en cadmium et plomb qui ont retrouvé l'ordre de grandeur attendu en site urbain.

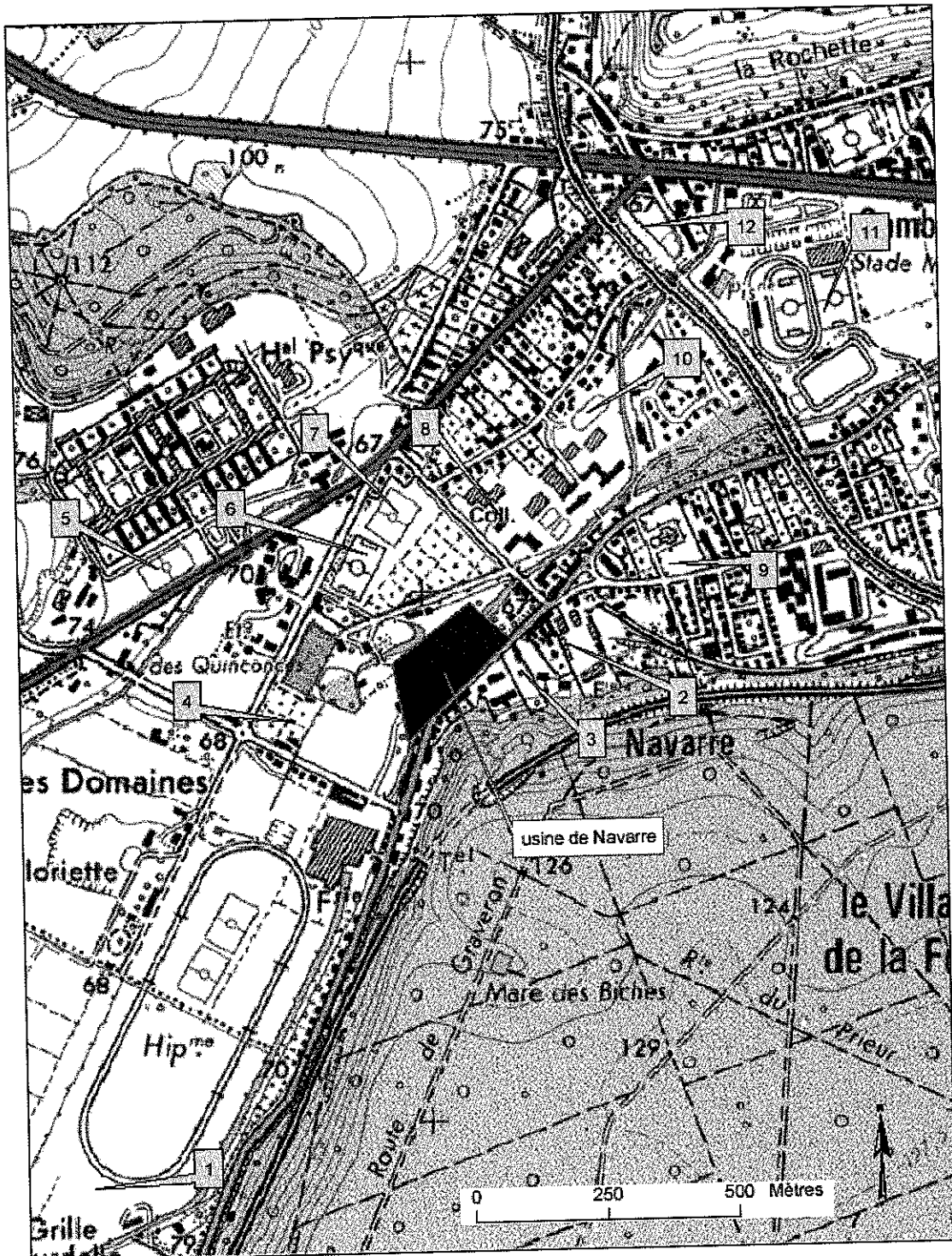
Les risques par inhalation associés aux rejets de l'usine ne sont donc plus à prendre en compte en ce qui concerne les risques actuels. Cependant, aucun élément d'information contenu dans le dossier ne permet d'estimer les expositions passées.

Recommandations et propositions d'action :

- Au titre de la législation des ICPE, la DRIRE en concertation avec la DDASS de l'Eure, doivent imposer au repreneur du site des investigations complémentaires sur l'état du sol dans un objectif d'évaluation détaillée des risques. Cette évaluation inclura les jardins potagers, des légumes qui y sont produits et précisera le mode alimentaire des exploitants de ces jardins. La Cire se propose d'émettre un avis sur ce dossier en appui à la DDASS.
- Les vecteurs de transfert, entre la source de pollution contenue dans le sol et la cible (l'homme) sont le contact direct et l'ingestion. En fonction des résultats de l'évaluation détaillée des risques, des restrictions d'usage ou une décontamination des sols devront être instaurées pour que ces modes de transfert deviennent impossibles selon les cas, soit :
 - De proposer un décapage des sols contaminés avec apport de terres propres pour les sites concernés (écoles et aires de jeux), et élimination des terres souillées dans un centre de traitement approprié (CET de classe 1) ,
 - De lessiver / ou de confiner la pollution là où il est possible de le faire,
 - De proposer l'interdiction ou du moins de limiter les activités de maraîchage dans les jardins potagers et informer sur les mesures à prendre pour limiter le transfert des polluants à l'homme (laver les légumes...).
- Toutefois, sans attendre ces résultats complémentaires et en cohérence avec le précédent rapport de la Cire en 2003, une **information sanitaire** est nécessaire afin de limiter et de détecter les éventuelles contaminations :
 - Proposer des mesures immédiates d'hygiène (lavage des mains, des légumes...) pour la population générale et tout particulièrement pour les femmes enceintes, les enfants, les établissements scolaires ;
 - Informer les professionnels de santé d'Evreux sur les facteurs de risque locaux, sur les procédures de déclaration notamment du saturnisme infantile et les conduites à tenir ;
 - Sensibiliser les réseaux existants entre les professionnels libéraux et les institutions (PMI, services sociaux, santé scolaire, services hospitaliers, sages femmes) afin d'améliorer le repérage, la prise en charge et le suivi des plombémies et de limiter le risque d'intoxication chronique au plomb ;
 - d'impliquer de façon soutenue (au vu des résultats sur l'école maternelle) les médecins scolaires, les puéricultrices et les médecins de PMI exerçant dans ces établissements, afin de fournir les informations nécessaires au corps enseignant, aux parents d'élèves.

Annexe 1

Points de prélèvement autour de l'usine de Navarre



Annexe 2

Résultats des prélèvements de sol réalisés dans le quartier de Navarre le 23 août 2004 (1/2)

points sites	1	2	2bis	3	4	4bis	5	6	7
	Hippodrome	école herbe	école sols	bibliothèque	jardin ouvrier	jardin ouvrier	terrain foot	terrain de foot	terrain de foot
Plomb (mg/kg)	22.3	1200	78.5	264	55.8	1140	29.5	197	62.9
Cadmium (mg/kg)	0.5	25.4	1.5	4.5	1.3	1.1	0.4	1.1	0.9
Hydrocarbures polycycliques aromatiques (en µg/kg de MS)									
Naphtalène	<LD	<LD	<LD	23	<LD	<LD	<LD	19	<LD
Acénaphthylène	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Acénaphthène	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Fluorène	<LD	<LD	<LD	<LD	10	<LD	<LD	<LD	<LD
Phénanthrène	<LD	180	27	105	217	40	19	79	20
Anthracène	<LD	36	<LD	<LD	21	<LD	<LD	<LD	16
Fluoranthène	<LD	710	240	335	455	112	54	166	57
Pyrène	<LD	720	235	350	346	102	51	198	50
Benzo(a)anthracène	<LD	395	143	200	228	76	29	186	30
Chrysène	60	300	146	194	207	77	31	174	32
Benzo(b)fluoranthène	<LD	453	237	283	290	105	42	402	46
Benzo(k)fluoranthène	<LD	235	114	130	144	48	21	167	22
Benzo(a)pyrène	<LD	453	220	240	257	85	37	247	41
Dibenzo(a,h)anthracène	<LD	63	33	40	34	11	<LD	39	<LD
Benzo(g,h,i)pérylène	<LD	395	213	33	200	70	34	229	39
Indéno(1-2-3cd)pyrène	<LD	385	200	196	197	71	31	202	34

LD : limite de détection

Annexe 3

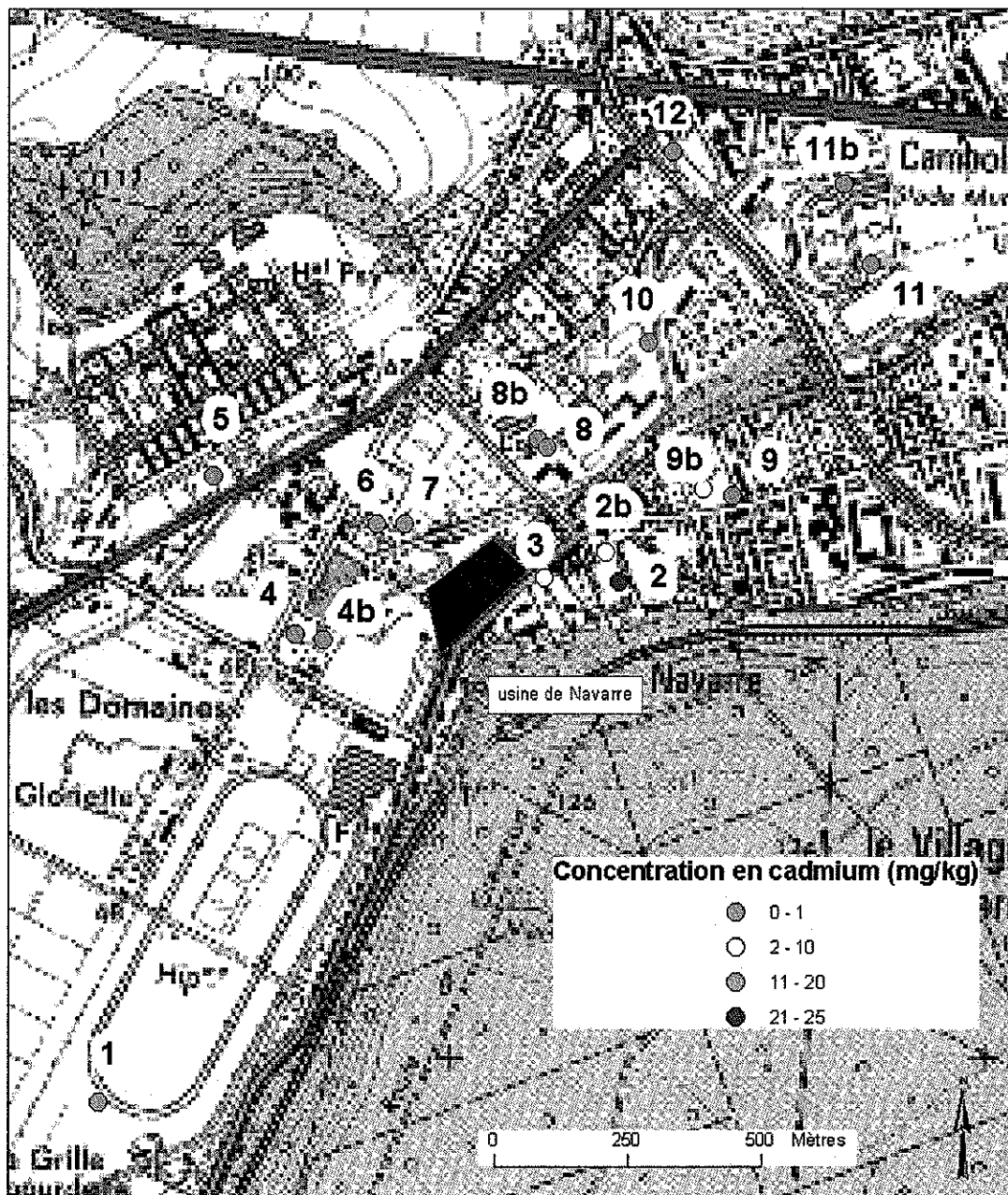
Résultats des prélèvements de sol réalisés dans le quartier de Navarre le 23 août 2004 (2/2)

points sites	8 collège sols	8bis collège herbe	9 aire jeux	9bis aire jeux	10 terrain sport	11 stade municipal	11bis stade municipal	12 aire jeux
Plomb (mg/kg)	74.4	36.8	7.3	209	40.7	71.7	50.4	66.4
Cadmium (mg/kg)	1.1	0.5	0.2	5.8	0.5	0.8	0.7	1
Hydrocarbures polycycliques aromatiques (en µg/kg de MS)								
Naphtalène	<LD	<LD	<LD	59.5	<LD	<LD	39	10
Acénaphthylène	<LD	<LD	<LD		<LD	<LD	<LD	<LD
Acénaphthène	<LD	<LD	<LD	20	<LD	<LD	<LD	<LD
Fluorène	<LD	<LD	<LD	22	<LD	<LD	<LD	13
Phénanthrène	260	48	<LD	465	11	88	132	217
Anthracène	37	10	<LD	58.8	<LD	<LD	15	25
Fluoranthène	883	328	<LD	1000	55	234	290	455
Pyrène	1065	332	<LD	930	55	208	300	345
Benzo(a)anthracène	642	200	<LD	558	36	129	160	228
Chrysène	500	175	<LD	543	33	114	144	207
Benzo(b)fluoranthène	693	240	<LD	673	50	155	194	290
Benzo(k)fluoranthène	33	115	<LD	330	24	79	99	144
Benzo(a)pyrène	814	236	<LD	628	47	153	193	257
Dibenzo(a,h)anthracène	90	33	<LD	78	<LD	19	24	35
Benzo(g,h,i)pérylène	485	193	<LD	480	44	119	153	200
Indéno(1-2-3cd)pyrène	500	170	<LD	468	36	112	143	197

LD : limite de détection

Annexe 4

Concentration en Cadmium dans les sols (mg/kg)



Annexe 5

Concentration en Plomb dans les sols (mg/kg)

