

INSERM

INSTITUT NATIONAL DE LA SANTÉ
ET DE LA RECHERCHE MÉDICALE

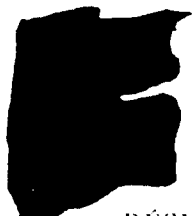
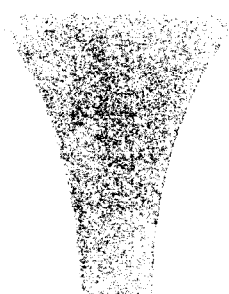


22500



Agence de l'Osne
201002000

Unité de Recherches en Epidémiologie
Equipe Epidémiologie Toxicologie
16, Avenue Paul-Vaillant Couturier
94807 Villejuif Cedex
Tél. : 01 45 59 50 61
Fax : 01 45 59 51 69



RÉSEAU NATIONAL
DE SANTÉ PUBLIQUE

Unité Santé Environnement
14, rue du Val d'Osne
94415 Saint-Maurice Cedex

Surveillance de la population française vis-à-vis du risque saturnin

Rapport final

Décembre 1997

SOMMAIRE

RÉSUMÉ	7
1. EVOLUTION DE L'IMPRÉGNATION PAR LE PLOMB AU SEIN DES POPULATIONS URBAINES FRANÇAISES.....	15.
1.2. POPULATIONS	17.
1.3. DÉROULEMENT DE L'ÉTUDE, ORGANISATION PRATIQUE	18
1.4. LE QUESTIONNAIRE	18.
1.5. ANALYSE DE LA PLOMBÉMIE	19.
1.5.1. CAMPAGNES 1979-1982	19
1.5.2. CAMPAGNE 1995	19
1.5.3. CONTRÔLE DE QUALITÉ	20
1.5.4. DESCRIPTION DE LA POPULATION	20
1.6. FACTEURS DE VARIATION INTERINDIVIDUELLE DE LA PLOMBÉMIE	21
1.7. EVOLUTION DE LA PLOMBÉMIE	23
1.8. EVOLUTION DE LA PLOMBÉMIE AU SEIN DE DIFFÉRENTES COHORTES	29
1.9. DISCUSSION ET CONCLUSIONS	31.
2. RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DE LA PLOMBÉMIE.....	34
2.1. MATÉRIEL ET MÉTHODES	36
2.1.1. ÉCHANTILLONNAGE.	36
2.1.1.1. <i>Considérations concernant la procédure d'échantillonnage</i>	36
2.1.1.2. <i>Appelés du contingent</i>	36
2.1.1.3. <i>Enfants de 1 à 6 ans</i>	37
2.1.1.4. <i>Nombre de sujets nécessaires</i>	38
2.1.2. PRÉLÈVEMENTS SANGUINS	38
2.1.3. RECUEIL DES INFORMATIONS	39
2.1.4. DOSAGE DE LA PLOMBÉMIE	39
2.1.4.1. <i>Méthode</i>	39
2.1.4.2. <i>Contrôle de qualité des dosages</i>	40
2.1.5. ANALYSE STATISTIQUE	40
22. RÉSULTATS RELATIFS AU PSEUDO-ÉCHANTILLON CONSTITUÉ PAR LES APPELÉS DU CONTINGENT	42.
2.2.1. VARIATIONS INTERINDIVIDUELLES DE LA PLOMBÉMIE.....	43
2.2.2. CARACTÉRISTIQUES STATISTIQUES DE LA DISTRIBUTION DES PLOMBÉMIES SELON LA RÉGION.	48
2.2.3. PLOMBÉMIES PAR RÉGIONS AJUSTÉES SUR L'ENSEMBLE DES FACTEURS (FACTEURS DE L'ENVIRONNEMENT COMPRIS) AYANT UNE LIAISON APPARENTE AVEC LA PLOMBÉMIE.	48
2.2.4. VARIATION DE LA PLOMBÉMIE AU SEIN DES DÉPARTEMENTS ET TERRITOIRES D'OUTRE-MER.	49
2.3. RÉSULTATS RELATIFS AU PSEUDO-ÉCHANTILLON CONSTITUÉ PAR LES JEUNES ENFANTS.....	51
2.3.1. VARIATIONS INTERINDIVIDUELLES	52
2.3.2. VARIATIONS INTERRÉGIONALES DE L'IMPRÉGNATION SATURNINE CHEZ LES ENFANTS.	58
2.3.3. ÉTUDE DE LA RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DE LA PLOMBÉMIE CHEZ LES MILITAIRES ET LES JEUNES ENFANTS.....	60
2.3.3.1. <i>Caractéristiques générales de la répartition géographique</i>	60
2.3.3.2. <i>Considérations méthodologiques liés à la contiguïté d'unités géographiques adjacentes</i>	63
2.3.3.3. <i>Partition de la distribution géographique de la plombémie</i>	63

2.4. DISCUSSION ET CONCLUSIONS DU CHAPITRE

3. FACTEURS D'EXPOSITION AU PLOMB CHEZ LA MÈRE ET SON NOUVEAU-NÉ LIÉS AUX CARACTÉRISTIQUES DE L'HABITAT

3.1. INTRODUCTION.....

3.2. MATÉRIEL ET MÉTHODE.....

3.2.1. PROCÉDURE D'ÉCHANTILLONNAGE.....

3.2.2. POPULATIONS.....

3.2.3. PRÉLÈVEMENTS SANGUINS.....

3.2.3.1. *Sang de la mère.*

3.2.3.2. *Sang du cordon.*

3.2.4. RECUEIL DES INFORMATIONS.....

3.2.5. DOSAGE DE LA PLOMBÉMIE.....

3.2.5.1. MÉTHODE

3.2.5.2. *Contrôle de qualité des dosages.*

3.2.6. ANALYSE STATISTIQUE.....

33. RÉSULTATS.....

3.3.1. LES FACTEURS DE VARIATION INTERINDIVIDUELLE

3.3.2. RÔLE PROPRE DE CHACUN DES FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX.....

3.4. DISCUSSION ET CONCLUSION DU CHAPITRE.....

4. CONCLUSIONS GÉNÉRALES.....

ANNEXES

PLOMBÉMIE SELON L'ORIGINE DE LA POPULATION (HÔPITAUX PUBLIQUES OU PRIVÉS) AU SEIN DE DEUX RÉGIONS.

RÉPARTITION DES DÉPARTEMENTS EN ZONES.

CONTRÔLE DE QUALITÉ.

RÉFÉRENCES.

Résumé

Les effets néfastes du plomb, chez l'être humain, sont connus depuis plusieurs siècles. Au cours des deux dernières décennies, l'accroissement des risques de pollution environnementale par le plomb suscita de légitimes inquiétudes, la nocivité de ce métal ne faisant pas de doute à des doses élevées et pouvant être suspectée à des doses très modestes.

Depuis 1979, date de la mise en œuvre en France d'une surveillance de la population vis-à-vis du risque Saturnin, la décroissance de 1 'imprégnation de la population française résidant au centre des agglomérations urbaines semble indéniable. Si l'on se réfère aux résultats obtenus à Paris, Lyon et Marseille, cette diminution moyenne est de l 'ordre de 60µg/l. Elle représente une chute de plus de 50% par rapport au début de la décennie 80. Néanmoins, il convient d'être vigilant comme en témoignent les valeurs des 90^{ème} et 95^{ème} percentiles (163µg/l et 211µg/l respectivement) observés à Lyon et Villeurbanne. Six pour cent de cette population présentent une valeur supérieure au seuil critique de 200µg/l admis chez l 'adulte.

Certes la pollution automobile n'est pas l 'unique vecteur de dissémination du plomb au sein des zones urbaines mais c'est là que s'est porté l'effort le plus soutenu en matière d'éradication. Le bénéfice constaté est incontestablement à mettre, en grande partie, sur le compte de la politique suivie en matière de carburants sans plomb. Ces résultats corroborent ceux des autres pays industriels.

En terme de variations géographiques au sein du territoire métropolitain, un échantillon de jeunes hommes (4208 sujets) permet la détection d'une zone, à risque plus élevé constituée par les départements de l 'Ardèche, de la Loire, de la Haute-Loire et de la Lozère. Vingt cinq pour cent de la population de cette zone

présente une plombémie supérieure à 75µg/l, 10% supérieure à 104µg/l et 5% supérieure à 145µg/l. Il est intéressant de constater que cette zone se singularise également par la proportion de la population la plus importante desservie par une eau agressive, donc sous l'hypothèse de l'existence de canalisations en plomb, avec un risque important d'imprégnation.

La distribution géographique de l'imprégnation saturnine chez le jeune enfant (n=3445) se caractérise principalement par une zone constituée des départements de l'Aveyron, du Cantal, de la Corrèze, du Lot, de la Lozère et du Puy-de-Dôme. Cette zone se caractérise par une fréquence de 4,6% d'enfants présentant une plombémie supérieure à 100µg/l. Cette région présente également le pourcentage le plus élevé de population exposée à une eau agressive (48,2%). Une seconde zone constituée par Paris et le Val-de-Marne exhibe un taux préoccupant d'enfants (4,6%, présentant une plombémie supérieure à 100µg/l. On connaît les préoccupations des autorités sanitaires concernant la population infantile de Paris et de sa périphérie.

En fin de compte le facteur "ancienneté de 1 'habitat" paraît bien dominer, avec la consommation de l'eau d'alimentation, le risque de contamination de la population générale française (le risque des populations vivant dans l'environnement de complexes industriels reste entier mais ne peut faire l'objet d'une évaluation à l'occasion de cette étude). On connaît en effet les problèmes à risque lié aux anciennes peintures au plomb, notamment dans les vieux immeubles de la région parisienne. Nous sommes néanmoins frappés de constater que le risque est plus élevé dans les résidences individuelles que dans les « grands ensembles ». Cette notion de risque lié à la période de construction de la résidence est confirmée par l'existence d'une association significative entre plombémie et période de construction du logement (avant ou après 1945).

L'association entre l'imprégnation des jeunes enfants, des jeunes hommes, des femmes parturientes et de leur nouveau-né avec la consommation d'eau de distribution met en relief le risque hydrique indépendamment de l'ancienneté de la résidence. Il persiste même dans les régions où l'eau est peu "agressive". Ce risque lié à la consommation de l'eau de distribution apparaît ici sensible et traduit la présence probable de plomb dans de nombreuses canalisations.

La mise en œuvre de différentes actions paraît légitime. Les départements et territoires d'outre-mer, l'ensemble du département du Rhône avec une attention particulière réservée à l'agglomération lyonnaise, la ville de Paris, le Val-de-Marne ainsi que deux zones situées au centre du territoire constituées, d'une part, des départements de l'Aveyron, du Cantal, de la Corrèze, du Lot, de la Lozère et du Puy-de-Dôme, d'autre part par les départements de l'Allier, des Alpes de Haute-Provence, de l'Ardèche, de la Drôme et du Rhône se révèlent prioritaires.

D'ores et déjà, les résultats de cette enquête d'imprégnation imposent que des mesures de prévention de l'intoxication par le plomb soient renforcées ; ces mesures concernent aussi bien la réduction des risques liés notamment aux eaux d'alimentation et aux peintures à base de plomb utilisées autrefois dans l'habitat ancien que le renforcement de la politique de dépistage et de prise en charge des enfants exposés.

En résumé cette étude a permis de mettre en évidence le risque d'imprégnation associé à la « qualité » de la résidence. L'ancienneté du logement apparaît l'un des deux facteurs dominants. La contamination d'eau du réseau semble contribuer de façon non négligeable à l'imprégnation saturnine des populations. La présence de plomb dans les canalisations des systèmes d'adduction est sans doute à l'origine de cette surexposition. Certaines zones caractérisées par une distribution

statistique de la plombémie élevée et inexpliquée peuvent, à l'expression d'une exposition industrielle.

Des investigations complémentaires s'avèrent nécessaires pour expliquer certaines disparités régionales et l'existence de niveaux de plombémie, certes en diminution sensible, mais encore préoccupants sur le plan de la santé publique compte tenu des données scientifiques sur l'impact neurotoxique attribué à ce polluant.

Pour conclure avec une note optimiste, il semble qu'une baisse très sensible de l'imprégnation saturnine en France soit amorcée depuis le début de la décennie 80. C'est sans doute la concrétisation d'une politique soutenue depuis bientôt 20 ans en matière d'éradication du plomb de l'environnement.

4. Conclusions générales.

Depuis 1979, date de la mise en œuvre en France d'une surveillance de la population vis-à-vis du risque Saturnin, la décroissance de l'imprégnation de la population française résidant au centre des agglomérations urbaines semble indéniable. Si l'on se réfère aux résultats obtenus à Paris, Lyon et Marseille, cette diminution moyenne est de l'ordre de $60\mu\text{g/l}$. Elle représente une chute de plus de 50% par rapport au début de la décennie 80. Néanmoins, il convient d'être vigilant comme en témoignent les valeurs des 90^{ème} et 95^{ème} percentiles ($163\mu\text{g/l}$ et $21\mu\text{g/l}$ respectivement) observés à Lyon et Villeurbanne. Six pour cent de cette population présentent une valeur supérieure au seuil critique de $200\mu\text{g/l}$ admis chez l'adulte.

Cette diminution moyenne de l'imprégnation corrobore les résultats d'une étude antérieure réalisée en 1984 au sein de la population de femmes enceintes résidant en Bretagne et en Lorraine⁴¹, on peut également constater une décroissance de l'ordre de 50% des plombémies moyennes au sein de la population des mères ($61\mu\text{g/l}$ en 1984 contre $33\mu\text{g/l}$ aujourd'hui en Bretagne). Elle est aussi en accord avec une autre étude réalisée au sein de la population parisienne en 1986 et 1994 (Tableau 38) sur une population de femmes parturientes et de leur nouveau-né³³.

Certes la pollution automobile n'est pas l'unique vecteur de dissémination du plomb au sein des zones urbaines mais c'est là que s'est porté l'effort le plus soutenu en matière d'éradication. Le bénéfice constaté est incontestablement à mettre, en grande partie, sur le compte de la politique suivie en matière de carburants sans plomb. Ces résultats corroborent

ceux des autres pays industriels.

Sur le plan de la distribution géographique de la plombémie, les départements et territoires d'outre-mer apparaissent relativement les plus exposés si l'on se réfère à la population des jeunes hommes. Le 90^{ème} percentile observé de 102µg/l (10% de la population présente une plombémie supérieure à cette valeur) traduit l'ampleur du problème. La Guadeloupe semble présenter l'exposition la plus intense (95^{ème} percentile : 146µg/l). En absence d'études complémentaires et spécifiques, il paraît hasardeux d'émettre toute hypothèse sur le rôle causal de tel ou tel facteur.

Tableau 38 - Imprégnation par le plomb d'une population parisienne de femmes parturientes en 1986 et 1994.

	Percentiles			
	Médiane	90 ^{ème}	95 ^{ème}	98 ^{ème}
Population féminine parisienne (plombémie exprimée en µg/dl)*				
1978	11	20	23	27
1982	10	18	21	25
Sang maternel (µg/dl)				
1986	11,8	22,5	27,6	43,3
1994	7,0	12,0	14,0	18,0
Sang du cordon (µg/dl)				
1986	9,5	18,3	22,5	40,3
1994	5,0	10,0	11,0	16,0

*Chiffres obtenus à partir des données concernant la surveillance de la population française vis-à-vis du risque saturnin sur la population féminine parisienne de 20 à 35 ans.

En terme de variations géographiques au sein du territoire métropolitain, on observe une relative homogénéité aussi bien chez la population des appelés que celle des enfants. Aucune valeur moyenne n'apparaît alarmante à l'échelle régionale. Les distributions géographiques des 90^{ème} et 95^{ème}

L'échantillon des appelés permet la détection d'une zone, à risque plus élevé constituée des départements de l'Ardèche, de la Loire, de la Haute-Loire et de la Lozère. Cette zone est caractérisée par une moyenne géométrique (corrigée des facteurs connus de variation) de $62\mu\text{g/l}$, ce qui représente la plus forte imprégnation (comparable à celle observée dans les DOM-TOM). Les paramètres de dispersion illustrent l'intensité de l'imprégnation des populations résidant au sein de cette zone (75, 104 et $145\mu\text{g/l}$ respectivement aux 75^{ème}, 90^{ème} et 95^{ème} percentiles). Il est intéressant de constater que cette zone se singularise également par la proportion de la population la plus importante desservie par une eau agressive, donc sous l'hypothèse de l'existence de canalisations en plomb, avec un risque important d'imprégnation.

La distribution géographique de l'imprégnation saturnine chez le jeune enfant se caractérise principalement par une zone constituée des départements de l'Aveyron, du Cantal, de la Corrèze, du Lot, de la Lozère et du Puy-de-Dôme. Cette zone présente des valeurs élevées aux 90^{ème} et 95^{ème} percentiles ($92,2$ et $99,7\mu\text{g/l}$ respectivement). En d'autres termes 5% de la population infantile de cette région présente une plombémie supérieure à $99,7\mu\text{g/l}$. Cette région présente également le pourcentage le plus élevé de population exposée à une eau agressive (48,2%). Une seconde zone constituée par Paris et le Val-de-Marne exhibe des valeurs préoccupantes au 90^{ème} ($81\mu\text{g/l}$) et 95^{ème} percentiles ($98\mu\text{g/l}$). On connaît les préoccupations des autorités sanitaires concernant la population infantile de Paris et de sa périphérie, préoccupations liées à la persistance de peintures à base de plomb dans les anciens immeubles.

En fin de compte le facteur "ancienneté de l'habitat"

paraît bien dominer, avec la consommation de l'eau d'alimentation, le risque de contamination de la population générale (le risque des populations vivant dans l'environnement de complexes industriels reste entier mais ne peut faire l'objet d'une évaluation à l'occasion de cette étude). On connaît en effet les problèmes du risque lié aux anciennes peintures au plomb, notamment dans de vieux immeubles de la région parisienne. Nous sommes néanmoins frappés de constater que le risque est plus élevé dans les résidences individuelles que dans les « grands ensembles ». Cette notion de risque lié à la période de construction de la résidence est confirmée par l'existence d'une association significative entre plombémie et période de construction du logement (avant ou après 1945).

L'association entre l'imprégnation des jeunes enfants, des jeunes hommes, des femmes parturientes et de leur nouveau-né avec la consommation d'eau de distribution met en relief le risque hydrique indépendamment de l'ancienneté de la résidence. Il persiste même dans les régions où l'eau est peu "agressive". Ce risque lié à la consommation de l'eau de distribution apparaît ici sensible et traduit la présence probable de plomb dans de nombreuses canalisations.

La mise en œuvre de différentes actions complémentaires paraît légitime. Les départements et territoires d'outre-mer, l'ensemble du département du Rhône avec une attention particulière réservée à l'agglomération lyonnaise, la ville de Paris, le Val-de-Marne ainsi que deux zones situées au centre du territoire constituée, d'une part, des départements de l'Aveyron, du Cantal, de la Corrèze, du Lot, de la Lozère et du Puy-de-Dôme, d'autre part par les départements de l'Allier, des Alpes de Haute-Provence, de l'Ardèche, de la Drôme et du Rhône se révèlent prioritaires.

D'ores et déjà une politique de décontamination doit

être mise en œuvre. Il convient a) de procéder à l'éradication des canalisations en plomb quelque soit le degré de minéralisation des eaux, b) d'entreprendre l'élimination des Teintures à base de plomb dans l'habitat ancien. Il serait judicieux, au préalable, de recenser les unités d'habitation à risque sur le territoire.

En résumé cette étude a permis de mettre en évidence le risque d'imprégnation associé à la « qualité » de la résidence. L'ancienneté du logement apparaît l'un des deux Facteurs dominants. La contamination d'eau du réseau semble contribuer de façon non négligeable à l'imprégnation saturnine des populations. La présence de plomb dans les canalisations des systèmes d'adduction est sans doute à l'origine de cette surexposition. Certaines zones caractérisées par une distribution statistique de la plombémie élevée et inexpliquée peuvent être l'expression d'une exposition industrielle.

Les résultats de la surveillance de 1982 n'avaient pas été marqués par une baisse significative de l'imprégnation de la population urbaine française malgré les révisions successives à la baisse des normes de qualité vis-à-vis du plomb dans l'essence. Ceci vient relayer l'une des conclusions du rapport relatif aux "campagnes d'application en France de la directive européenne du 29 mars 1977 concernant la surveillance biologique de la population vis-à-vis du risque saturnin" qui mentionnait : ***"Il est vraisemblable que même si l'Europe adoptait comme aux Etats-Unis ou au Japon l'essence sans plomb les bénéfices d'une telle politique se feraient sentir après plusieurs années d'application"***.

Pour conclure ce rapport avec une note optimiste, il semble bien qu'une baisse très sensible de l'imprégnation saturnine en France se soit amorcée depuis le début de la décennie 80. C'est sans doute la concrétisation d'une politique