

## 15

## Exposition infantile et QI

L'étude du lien entre l'exposition au plomb et le développement psychomoteur de l'enfant est délicate car beaucoup de facteurs, en particulier socio-culturels, ont un effet sur le développement psychomoteur et peuvent jouer le rôle de facteurs de confusion. Il n'est pas aisé d'évaluer le niveau d'exposition au plomb à l'échelle individuelle uniquement sur la plombémie. De plus, les expositions prénatales sont difficiles à estimer, sauf dans les études longitudinales récentes ; la part entre expositions pré- et postnatales n'est pas toujours évidente. Les effets attendus étant faibles, il faut une puissance statistique suffisante pour les mettre en évidence et donc des études de grande taille. En 1994, une méta-analyse a tenté d'estimer la liaison entre le QI de l'enfant et l'exposition postnatale au plomb (Pocock et coll., 1994). Les études prospectives (Cleveland, Boston, Cincinnati, Port Pirie, Sydney) ont mis en évidence une baisse de 1,85 point de QI à l'âge scolaire ou préscolaire, pour une augmentation de la plombémie de 100 à 200 µg/l. Les résultats des 14 études transversales sélectionnées, bien qu'hétérogènes, présentent en moyenne une baisse du QI de 2,53 points pour une augmentation de la plombémie de 100 à 200 µg/l. Une autre méta-analyse (Schwartz, 1994), ayant pris en compte des articles différents, trouvait une baisse de 2,6 points de QI pour une augmentation de la plombémie de 100 à 200 µg/l, avec présence d'une relation dose-effet.

Le seuil de plombémie considéré sans risque pour l'enfant a été abaissé progressivement, dans la mesure où les études épidémiologiques montraient la présence d'effets néfastes pour des niveaux de plombémies de plus en plus faibles. Ainsi, aux Etats-Unis, en 1970, le niveau maximum acceptable de plombémie était passé de 600 à 400 µg/l. Le seuil donné par les *Centers for Disease Control* était de 300 µg/l en 1975, 250 µg/l en 1985 et 100 µg/l en 1991.

On a très peu de données objectives pour des niveaux de plombémie inférieurs à 100 µg/l. Schwartz considère qu'une relation dose-effet existe en dessous de 100 µg/l (Schwartz, 1994). L'étude de Boston montre une liaison continuant en dessous de 50 µg/l (Schwartz, 1991).

L'objectif de ce chapitre est de proposer une quantification de l'effet de l'exposition au plomb sur le développement psychomoteur de l'enfant évalué par la mesure du QI en supposant le lien de causalité parfaitement démontré.

## Hypothèses

Plusieurs hypothèses peuvent être faites :

- On suppose l'existence d'un seuil d'innocuité à 100 µg/l, c'est-à-dire une absence d'effet du plomb sur le développement psychomoteur de l'enfant en dessous de ce niveau de plombémie. Ce postulat est difficilement démontrable dans l'état actuel des connaissances, tant au niveau épidémiologique qu'expérimental.
- On postule que les effets sur le développement sont décroissants avec le niveau d'exposition et on extrapole aux expositions correspondant à des plombémies inférieures à 100 µg/l la relation entre effets et niveau d'exposition observée pour des plombémies supérieures à 100 µg/l.
- On peut aussi faire une hypothèse intermédiaire : il n'existe aucun effet jusqu'à 50 µg/l et on extrapole de 50 à 100 µg/l la forme de dépendance du risque en fonction du niveau des expositions observé pour des plombémies supérieures à 100 µg/l.
- En supposant que le risque ne diminue pas quand le niveau d'exposition diminue pour des valeurs de plombémie inférieures à 100 µg/l, on postule que toute exposition même très faible est associée à un risque inacceptable et on en conclut que seule l'interdiction totale est envisageable. Cette approche a été utilisée pour de nombreux agents cancérogènes.

Dans l'évaluation ci-dessous, trois hypothèses ont été retenues :

- il existe un effet seuil à 100 µg/l avec une relation dose-effet linéaire au dessus ;
  - la relation dose-effet linéaire existe de 0 à 100 µg/l et continue au-dessus ;
  - il existe un effet seuil à 50 µg/l, et une relation dose-effet linéaire au-dessus.
- Dans l'incertitude, cette extrapolation est considérée comme l'estimation la plus plausible. Elle pourra être remise en cause si des connaissances expérimentales permettent d'objectiver l'existence d'un seuil d'innocuité et de situer la valeur de ce seuil.

## Modélisation des risques sur un échantillon type

Le QI a une distribution théorique normale avec une valeur moyenne de 100 et un écart type de 15 ou 16, selon les tests utilisés dans les études. Dans une population de 10 000 enfants non exposés au plomb, on observerait donc 228 enfants ayant un QI < 70, ce qui correspond à un retard mental léger. Par symétrie, il y aurait autant d'enfants ayant un QI au-dessus de 130.

### « Faible risque » : plombémies comprises entre 100 et 500 µg/l

Pour le calcul, on considère qu'il y a une relation linéaire dose-effet avec une baisse de 2 points de QI pour une augmentation de la plombémie de 100 µg/l,

et on choisit un écart-type de 15. Dans cette hypothèse, si les enfants de la population ont une plombémie qui passe à 100 µg/l au lieu de 0, ils auront en moyenne 2 points de QI en moins. Du fait de l'exposition au plomb, il y aura alors 82 enfants de plus ayant un QI < 70, ce qui fera un total de 310 enfants ayant un retard mental. De même, il y aura 448 enfants en plus dans la catégorie de QI 70-99, portant le nombre d'enfants dans cette catégorie de 4 773 à 5 221.

Dans la même population, si les enfants ont une plombémie à 200 µg/l, il y aura 187 enfants en plus ayant un QI < 70, c'est-à-dire 415 au lieu de 228 s'il n'y avait pas eu d'exposition. On voit qu'il y a alors deux fois plus d'enfants ayant un retard mental léger. Le tableau 15.I fait apparaître le décalage de la distribution des QI < 70 et des QI entre 70 et 99 selon le niveau d'exposition, avec le nombre supplémentaire d'enfants dans chaque catégorie.

**Tableau 15.I : Distribution des effectifs dans les classes de QI inférieur pour un risque « faible » (plombémies comprises entre 100 et 500 µg/l), dans des échantillons de 10 000 enfants.**

Plombémie	QI								
	Moyen	< 70				70 - 99			
		Total	Supplémentaires		Total	Supplémentaires			
	%	n	%*	n**	%	n	%*	n**	
0	100	2,27	228	—	—	47,73	4 773	—	—
100	98	3,10	310	0,82	82	52,21	5 221	4,48	448
150	97	3,59	359	1,31	131	54,33	5 433	6,60	660
200	96	4,15	415	1,87	187	56,36	5 636	8,63	863
250	95	4,78	478	2,50	250	58,28	5 828	10,55	1 055
300	94	5,48	548	3,20	320	60,06	6 006	12,33	1 233
350	93	6,26	626	3,98	398	61,70	6 170	13,97	1 397
400	92	7,12	712	4,84	484	63,19	6 319	15,46	1 546
450	91	8,08	808	5,80	580	64,50	6 450	16,77	1 677
500	90	9,12	912	6,84	684	65,63	6 563	17,90	1 790

\* : pourcentage d'enfants en plus dans la classe de QI en fonction du niveau d'exposition au plomb mesuré par la plombémie (µg/l), en comparaison avec la population non exposée.

\*\* : nombre de cas en plus dans la classe de QI en fonction du niveau d'exposition au plomb mesuré par la plombémie (µg/l), en comparaison avec la population non exposée.

### « Très faible risque » : plombémies comprises entre 10 et 100 µg/l

Le tableau 15.II montre l'impact d'expositions au plomb correspondant à des plombémies inférieures à 100 µg/l sur la distribution du QI, en extrapolant

pour ces expositions la relation observée entre 100 et 200 µg/l et en supposant donc une baisse de 0,2 point de QI pour une augmentation de plombémie de 10 µg/l. Si le décalage observé est plus faible que dans le cas précédent, l'impact de ces niveaux d'exposition dans la population n'est pas pour autant négligeable. On observerait par exemple 38 cas supplémentaires de retard mental pour 10 000 enfants ayant une plombémie de 50 µg/l, soit 17 % de plus (38/228).

**Tableau 15.II : Distribution des effectifs dans les classes inférieures de QI pour un risque « très faible » (plombémies comprises entre 10 et 100 µg/l), dans des échantillons de 10 000 enfants.**

Plombémie	QI								
	Moyen	< 70				70 - 99			
		Total		Supplémentaires		Total		Supplémentaires	
	%	n	%*	n**	%	n	%*	n**	
0	100,0	2,27	228	—	—	47,73	4 773	—	—
10	99,8	2,35	235	0,07	7	48,18	4 818	0,42	45
20	99,6	2,42	242	0,14	14	48,64	4 864	0,91	91
30	99,4	2,50	250	0,22	22	49,10	4 910	1,37	137
40	99,2	2,58	258	0,30	30	49,55	4 955	1,82	182
50	99,0	2,66	266	0,38	38	50,00	5 000	2,27	227
60	98,8	2,74	274	0,46	46	50,44	5 044	2,71	271
70	98,6	2,83	283	0,55	55	50,89	5 089	3,16	316
80	98,4	2,92	292	0,64	64	51,33	5 133	3,60	360
90	98,2	3,00	300	0,72	72	51,77	5 177	4,04	404
100	98,0	3,10	310	0,82	82	52,21	5 221	4,48	448

\* : pourcentage d'enfants en plus dans la classe de QI en fonction du niveau d'exposition au plomb mesuré par la plombémie (µg/l), en comparaison avec la population non exposée.

\*\* : nombre de cas en plus dans la classe de QI en fonction du niveau d'exposition au plomb mesuré par la plombémie (µg/l), en comparaison avec la population non exposée.

## Application des modélisations aux expositions en France

Les risques mentionnés dans les tableaux précédents sont appliqués à un échantillon type qui montre une distribution des plombémies tirée de deux enquêtes : l'enquête de l'INSERM-RNSP (1997) et celle du SSIF (1997).

### Echantillon de l'enquête INSERM-RNSP

Un tirage au sort des services publics de chirurgie infantile a été effectué et des dosages de plombémie ont été réalisés sur 3 445 enfants en 1997. Tous les dosages supérieurs à 100 µg/l ont été réanalysés et des contrôles de qualité effectués. Cette étude fournit un échantillon « représentatif » de la plombémie des enfants sur le territoire français. La distribution des plombémies dans cet échantillon est montrée dans le tableau 15.III (Huel, 1998, communication personnelle). Il y a 67 enfants ayant une plombémie supérieure à 100 µg/l, ce qui représente 1,9 % des enfants. Pour les valeurs de plombémie élevées, on voit que la décroissance des effectifs n'est pas linéaire. Cette distribution de la plombémie a été appliquée à une population de 10 000 enfants. Le tableau 15.IVA montre la répartition des 10 000 enfants dans les différentes classes de plombémie. On applique à chaque classe de plombémie les risques exposés dans les tableaux 15.I et 15.II. Parmi les 2 305 enfants de la classe 20-30 µg/l, 56 auront un QI < 70, 1 126 seront dans la catégorie 70-99, 1 073 dans la catégorie 100-130 et 48 auront un QI > 130.

**Tableau 15.III : Distribution des plombémies chez 3 445 enfants en France (Huel, 1998, communication personnelle).**

Plombémie (µg/l)	Distribution	
	n	%
0-10	85	2,47
10-20	418	12,13
20-30	794	23,05
30-40	752	21,83
40-50	526	15,27
50-60	344	9,99
60-70	206	5,98
70-80	125	3,63
80-90	67	1,94
90-100	61	1,77
100-110	15	0,43
110-120	16	0,46
120-130	5	0,14
130-140	7	0,20
140-150	3	0,09
150-160	3	0,09
160-170	4	0,12
170-180	1	0,03
180-190	3	0,09
190-200	4	0,12
≥ 200	6	0,17
Total	3 445	100,00

**Tableau 15.IV : Fréquences et effectifs des différentes classes de QI dans un échantillon de 10 000 enfants dont l'exposition est celle donnée dans l'enquête INSERM-RNSP (Huel, 1998).**

A : pas d'effet seuil ; B : selon les trois hypothèses de l'existence d'un seuil.

A	QI									
	Effectif		< 70		70 - 99		100 - 130		> 130	
	N	%*	%	n	%	n	%	n	%	n
Plombémie (µg/l)										
0-10	247	2,47	2,31	5,71	47,95	118,45	47,50	117,31	2,24	5,53
10-20	1 213	12,13	2,39	28,93	48,41	587,25	47,03	570,51	2,17	26,31
20-30	2 305	23,05	2,46	56,73	48,87	1 126,42	46,57	1 073,43	2,10	48,42
30-40	2 183	21,83	2,54	55,43	49,32	1 076,70	46,10	1 006,46	2,04	44,41
40-50	1 527	15,27	2,62	39,99	49,77	760,04	45,64	696,89	1,97	30,08
50-60	999	9,99	2,70	26,98	50,22	501,72	45,17	451,25	1,91	19,05
60-70	598	5,98	2,78	16,66	50,67	302,99	44,70	267,31	1,85	11,04
70-80	363	3,36	2,87	10,42	51,11	185,53	44,23	160,56	1,79	6,49
80-90	194	1,94	2,96	5,74	51,55	100,01	43,76	84,90	1,73	3,35
90-100	177	1,77	3,05	5,40	51,99	92,02	43,29	76,62	1,67	2,96
100-110	43	0,43	3,14	1,35	52,42	22,54	42,82	18,41	1,62	0,70
110-120	46	0,46	3,24	1,49	52,85	24,31	42,34	19,48	1,57	0,72
120-130	14	0,14	3,34	0,47	53,28	7,46	41,87	5,86	1,51	0,21
130-140	20	0,20	3,44	0,69	53,70	10,74	41,40	8,28	1,46	0,29
140-150	9	0,09	3,54	0,32	54,13	4,87	40,92	3,68	1,41	0,13
150-160	9	0,09	3,64	0,33	54,54	4,91	40,45	3,64	1,37	0,12
160-170	12	0,12	3,76	0,45	54,95	6,59	39,97	4,80	1,32	0,16
170-180	3	0,03	3,86	0,12	55,36	1,66	39,50	1,18	1,28	0,04
180-190	9	0,09	3,98	0,36	55,76	5,02	39,03	3,51	1,23	0,11
190-200	12	0,12	4,09	0,49	56,17	6,74	38,55	4,63	1,19	0,14
≥ 200	17	0,17	4,78	0,81	58,27	9,91	35,96	6,11	0,98	0,17

\* : pourcentage de l'échantillon dans chaque classe d'exposition au plomb

B	< 70		70 - 99		100 - 130		> 130	
	p (%)	n	p (%)	n	p (%)	n	p (%)	n
Population exposée								
Non	2,27	227,50	47,73	4 772,50	47,73	4 772,50	2,27	227,50
Oui, seuil à 100 µg/l	2,30	229,97	47,85	4 784,66	47,59	4 759,49	2,26	225,88
<i>Différence (n)</i>		<i>+ 2,47</i>		<i>+ 12,16</i>		<i>- 13,01</i>		<i>- 1,62</i>
Oui, seuil à 50 µg/l	2,42	242,14	48,54	4 854,46	46,88	4 687,66	2,16	215,74
<i>Différence (n)</i>		<i>+ 14,64</i>		<i>+ 81,96</i>		<i>- 84,84</i>		<i>- 11,76</i>
Oui, pas de seuil	2,59	258,87	49,56	4 955,88	45,85	4 584,82	2,00	200,43
<i>Différence (n)</i>		<i>+ 31,37</i>		<i>+ 183,38</i>		<i>- 187,68</i>		<i>- 27,07</i>

Les distributions selon les différentes hypothèses retenues pour la modélisation sont décrites dans le tableau 15.IVB :

- s'il existe un effet seuil à 100 µg/l, c'est-à-dire aucun effet au-dessous de ce niveau, on observera dans cette population 2,47 cas supplémentaires de retard mental dus au plomb : 229,97 enfants au lieu de 227,5 soit une augmentation de 1,1 % (2,47/227,5) ;
- s'il y a un effet seuil à 50 µg/l, on observera 14,64 cas supplémentaires de retard mental dus au plomb : 242,14 enfants au lieu de 227,5 soit une augmentation de 6,4 % (14,64/227,5).
- s'il n'y a pas d'effet seuil on observera 31,37 cas supplémentaires de retard mental : 258,87 enfants au lieu de 227,5 soit une augmentation de 13,7 % (31,37/227,5).

Le décalage existe aussi pour les autres classes de QI : on aura ainsi plus d'enfants ayant un QI compris entre 70 et 99, moins au-dessus de 100. Dans l'hypothèse où il n'y a pas d'effet seuil, on aura 27 enfants en moins dans la classe des QI > 130, c'est-à-dire 200 enfants au lieu de 227 (-12 %).

### **Echantillon du système national de surveillance du saturnisme infantile (rapport 1997)**

Depuis 1992, trente départements français ont participé au système national de surveillance du saturnisme infantile. Les résultats de plombémies concernent 13 378 enfants et la distribution des classes de plombémie est donnée à partir de 100 µg/l (tableau 15.VA). Dans cette population, 32 % des enfants ont une plombémie supérieure à 100 µg/l, ce qui est beaucoup plus élevé que dans l'échantillon précédent (1,9 %). Les prélèvements ont été réalisés surtout dans les PMI qui font un dépistage « ciblé » sur les enfants les plus à risque.

Dans cette extrapolation, on considère que toutes les plombémies inférieures à 100 µg/l n'ont aucun effet sur le QI (relation dose-effet linéaire avec un effet seuil à 100 µg/l) et on utilise donc exclusivement les estimations présentées dans le tableau 15.I. En prenant un effet seuil à 100 µg/l, on observerait dans cette population 90 cas supplémentaires de retard mental : 22,8 % (90/394) des cas de retard mental seraient donc attribués au plomb (tableau 15.VB).

### **Application des risques aux enfants de la population française**

Dans cette extrapolation, on applique la distribution des plombémies des enfants de 1 à 6 ans de l'étude de l'INSERM-RNSP (1997) aux enfants particulièrement à risque vivant en France, c'est-à-dire les enfants âgés de 1 à 6 ans. Les données concernant le nombre d'enfants en France proviennent du

**Tableau 15.V : Fréquences et effectifs des différentes classes de QI pour une distribution des expositions au plomb selon l'échantillon de 13 378 enfants du SSIF (1997).**

A : Effet seuil à 100 µg/l ; B : existence ou non d'un effet seuil à 100 µg/l.

A	QI										
	Effectif		Moyen	< 70		70-99		100-130		> 130	
Plombémie	N	%*	%	n	%	n	%	n	%	n	
< 100**	9 064	67,8	100,0	2,27	206	47,73	4 326	47,73	4 326	2,27	206
100-149	2 209	16,5	97,5	3,34	74	53,28	1 177	41,87	925	1,51	33
150-249	1 326	9,9	96,0	4,15	55	56,36	747	38,32	508	1,17	16
250-449	589	4,4	93,0	6,26	37	61,70	363	31,36	185	0,68	4
450-700	190	1,4	88,0	11,51	22	67,31	128	20,93	40	0,25	0

\* : pourcentage de l'échantillon dans chaque classe de plombémie (µg/l).

\*\* : les plombémies en dessous de 100 µg/l sont toutes considérées comme n'ayant pas d'effet sur le QI.

B	< 70		70 - 99		100 - 130		> 130	
	p (%)	n	p (%)	n	p (%)	n	p (%)	n
Population exposée								
Non	2,27	304	47,73	6 385	47,73	6 385	2,27	304
Oui, seuil à 100 µg/l	2,95	394	50,39	6 741	44,73	5 984	1,94	259
<i>Différence (n)</i>		<i>+ 90</i>		<i>+ 356</i>		<i>- 401</i>		<i>- 45</i>

recensement de 1990 : 4,5 millions d'enfants de 1 à 6 ans. Ils ont été répartis dans le tableau 15.VIA en considérant que la distribution était la même que dans le tableau 15.III. On peut voir la répartition des enfants pour chaque classe de plombémie avec le décalage produit par l'exposition au plomb tel qu'il a été montré dans les tableaux 15.I et 15.II. Dans la classe 80-90µg/l, il y a 2 615 enfants avec un QI < 70, 45 542 avec un QI entre 70 et 99, 38 659 avec un QI entre 100 et 130 et 1 527 avec un QI > 130.

Dans le tableau 15.VIB, on observe qu'il y a dans l'hypothèse d'un effet seuil à 100 µg/l, 1 120 cas supplémentaires de retard mental (104 719 au lieu de 103 598) ; dans l'hypothèse d'un seuil à 50 µg/l, 6 665 cas supplémentaires de retard mental (110 264 au lieu de 103 598) ; dans l'hypothèse de l'absence d'effet seuil, 14 283 cas de retard mental supplémentaires (117 882 au lieu de 103 598).

Dans le cadre de cette extrapolation, les commentaires ont porté sur les modifications de la classe des QI < 70, mais les tableaux montrent également un nombre important d'enfants en moins dans la classe > 130 : 739 dans la

**Tableau 15.VI : Répartition de la population française des enfants de 1 à 6 ans dans les différentes classes de QI, selon la distribution des plombémies observée dans l'échantillon INSERM-RNSP (1998).**

A : pas d'effet seuil ; B : selon les trois hypothèses d'existence d'un seuil.

Plombémie	QI								
	Effectif	< 70		70-99		100-130		> 130	
	%*	%	n	%	n	%	n	%	n
0-10	2,47	2,31	2 600	47,95	53 938	47,50	53 421	2,24	2 519
10-20	12,13	2,39	13 175	48,41	267 417	47,03	259 796	2,17	11 982
20-30	23,05	2,46	25 832	48,87	512 943	46,57	488 812	2,10	22 052
30-40	21,83	2,54	25 240	49,32	490 302	46,10	458 316	2,04	20 225
40-50	15,27	2,62	18 211	49,77	346 102	45,64	317 346	1,97	13 698
50-60	9,99	2,70	12 288	50,22	228 469	45,17	205 487	1,91	8 676
60-70	5,98	2,78	7 585	50,67	137 976	44,70	121 727	1,85	5 027
70-80	3,36	2,87	4 747	51,11	84 487	44,23	73 114	1,79	2 953
80-90	1,94	2,96	2 615	51,55	45 542	43,76	38 659	1,73	1 527
90-100	1,77	3,05	2 459	51,99	41 904	43,29	34 891	1,67	1 348
100-110	0,43	3,14	616	52,42	10 265	42,82	8 384	1,62	317
110-120	0,46	3,24	679	52,85	11 071	42,34	8 870	1,57	328
120-130	0,14	3,34	213	53,28	3 397	41,87	2 669	1,51	97
130-140	0,20	3,44	313	53,70	4 891	41,40	3 770	1,46	133
140-150	0,09	3,54	145	54,13	2 218	40,92	1 677	1,41	58
150-160	0,09	3,64	149	54,54	2 235	40,45	1 658	1,37	56
160-170	0,12	3,76	205	54,95	3 003	39,97	2 184	1,32	72
170-180	0,03	3,86	53	55,36	756	39,50	540	1,28	17
180-190	0,09	3,98	163	55,76	2 285	39,03	1 599	1,23	51
190-200	0,12	4,09	224	56,17	3 069	38,55	2 107	1,19	65
≥ 200	0,17	4,78	370	58,27	4 511	35,96	2 784	0,98	76

\* : pourcentage de l'échantillon dans chaque classe d'exposition au plomb (plombémie en µg/l).

B Population exposée	< 70		70 - 99		100 - 130		> 130	
	p (%)	n	p (%)	n	p (%)	n	p (%)	n
Non	2,27	103 599	47,73	2 173 277	47,73	2 173 277	2,27	103 599
Oui, seuil à 100 µg/l	2,30	104 719	47,85	2 178 816	47,59	2 167 357	2,26	102 859
<i>Différence (n)</i>		+ 1 120		+ 5 539		- 5 920		- 740
Oui, seuil à 50 µg/l	2,42	110 264	48,54	2 210 603	46,88	2 134 644	2,16	98 241
<i>Différence (n)</i>		+ 6 665		+ 37 326		- 38 633		- 5 358
Oui, pas de seuil	2,59	117 882	49,56	2 256 781	45,85	2 087 811	2,00	91 277
<i>Différence (n)</i>		+ 14 283		+ 83 504		- 85 466		- 12 322

première hypothèse, 5 357 dans la deuxième et 12 321 avec la troisième. Il y a également un report des enfants dans les classes intermédiaires vers les classes de QI les plus basses. Il faut également rappeler que ces calculs ont été effectués à partir d'une distribution théorique normale du QI dans une population non exposée au plomb : le chiffre de 2 600 enfants âgés de 1 à 6 ans ayant un QI < 70 est une construction théorique. L'effectif réel d'enfants dans cette classe n'est pas connu et, s'il était connu, comprendrait déjà les enfants actuellement exposés au plomb.

**En conclusion**, les données résultant de l'analyse des articles d'épidémiologie ont été appliquées au niveau de la population française et des estimations ont été faites en appliquant aux enfants de 1 à 6 ans vivant en France la distribution des fréquences retrouvées dans l'enquête INSERM-RNSP : si l'on considère l'existence d'un effet seuil au niveau de plombémie 100 µg/l, il y aurait 1 120 cas supplémentaires de retard mental (QI < 70) ; si l'on situe l'effet seuil à un niveau de 50 µg/l, il y aurait 6 665 cas supplémentaires de retard mental ; enfin, si l'on considère qu'il n'y a pas de seuil, il y aura 14 283 cas supplémentaires de retard mental.

Ces estimations, si elles ne créent pas une information scientifique certaine car elles ont été calculées à partir de l'hypothèse de la causalité des effets du plomb sur le QI, représentent toutefois une aide à la réflexion en matière de maîtrise des risques.

## BIBLIOGRAPHIE

INSERM-RNSP. Surveillance de la population française vis-à-vis du risque saturnin. Décembre 1997

POCOCK SJ, SMITH M, BAGHURST P. Environmental lead and children's intelligence : a systematic review of the epidemiological evidence. *Br Med J* 1994, **309** : 1189-1197

SCHWARTZ J. Beyond LOEL's, p values, and vote counting ; methods for looking at the shape and strengths of associations. *Neurotoxicology* 1991, **14** : 237-246

SCHWARTZ J. Low-level lead exposure and children's IQ : a meta-analysis and search for a threshold. *Environ Res* 1994, **65** : 42-55

SSIF. Surveillance du saturnisme en Ile-de-France. Bilan des activités de dépistage, RNSP-DGS, 1997