

**BMH-WAL3**

**Cadmium, plomb et mercure dans le sang chez les adultes de 40 à 59 ans.**

**25 novembre 2024**

**H. Demaegdt**

Service Trace Elements and  
Nanomaterials

**K. Cheyns**

Service Trace Elements and  
Nanomaterials

---

## **TABLE DES MATIÈRES**

1	TABLE DES ACRONYMES .....	3
2	INTRODUCTION .....	4
3	RÉSULTATS.....	6
3.1	Cadmium.....	6
3.1.1	Statistiques descriptives .....	6
3.1.2	Comparaison avec d'autres enquêtes régionales/nationales de biosurveillance.....	7
3.2	Plomb (Pb).....	8
3.2.1	Statistiques descriptives .....	8
3.2.2	Comparaison avec d'autres enquêtes régionales/nationales de biosurveillance.....	9
3.3	Mercuré (Hg).....	10
3.3.1	Statistiques descriptives .....	10
3.3.2	Comparaison avec d'autres enquêtes régionales/nationales de biosurveillance.....	11
4	CONCLUSION .....	12
	ANNEXE A – DISTRIBUTIONS DU Cd, Pb ET Hg .....	16
	TOUS LES PARTICIPANTS.....	16
	HOMMES .....	17
	FEMMES .....	19
	AUTRES DÉTERMINANTS.....	20
	ANNEXE B – OUTLIERS .....	21

# 1 TABLE DES ACRONYMES

BMH-Wal : Biomonitoring Humain Wallon

Cd : Cadmium

Hg : Mercure

IARC : International Agency for Research on Cancer

LOQ : limite de quantification

GM : moyenne géométrique

N : effectif

p : p-valeur du test de Mann-Whitney (MW) ou du z-test des proportions (Z)

Pb : Plomb

P5-25-50-75-95 : percentile 5-25-50-75-95

RV95 : valeurs de référence basées sur le P95

95%CI : intervalle de confiance à 95%

µg/L : microgramme/litre

## 2 INTRODUCTION

L'objectif premier du projet Biomonitoring Humain Wallon (BMH-Wal) est la détermination de valeurs de référence pour la population wallonne. Dans le sang, trois catégories d'âge ont été visées au cours des phases précédentes du projet : les nouveau-nés, les adolescents (12-19 ans) et les jeunes adultes (20-39 ans). Pour cette phase, c'est au tour des adultes âgés de 40 à 59 ans.

Dans le projet BMH-Wal, les valeurs de référence, notées RV95, ont été élaborées sur base du percentile 95 suivant une méthodologie commune, élaborée et validée par l'ensemble des partenaires du projet (Methodologie d'élaboration des valeurs de référence dans le cadre du projet BMH-Wal1).

Le cadmium est un élément naturel peu abondant de la croûte terrestre présent dans certains minerais (notamment de zinc, cuivre et plomb). Ce métal entre dans la composition de nombreux alliages. Il est principalement employé dans la fabrication de piles, de batteries, de cables, de colorants et comme stabilisant pour les matières plastiques. Le cadmium a été largement utilisé pour protéger l'acier de la corrosion (cadmiage). Le cadmium est rejeté dans l'environnement via l'activité industrielle (processus industriels de fusion et d'affinage des métaux et de combustion tels que l'incinération des déchets) et les pratiques agricoles (engrais phosphatés, épandage de boues d'épuration). Pour les fumeurs, l'inhalation de la fumée de cigarette représente une source importante d'exposition au cadmium. Pour les non-fumeurs, la source principale de cadmium est l'alimentation. Les aliments les plus concentrés en cadmium sont les légumes, les céréales, les abats, les crustacés, les coquillages et les poissons.

Les effets principaux du cadmium sont une atteinte rénale (néphropathie pouvant évoluer vers l'insuffisance rénale) et une atteinte osseuse pouvant conduire à une ostéomalacie et une ostéoporose. Le cadmium est également cancérigène (groupe 1 IARC). Le cadmium absorbé s'élimine surtout par voie urinaire mais son excrétion est très lente. Le métal s'accumule dans l'organisme au cours du temps (environ 50% de la charge corporelle en cadmium se trouve dans les reins).

Le plomb est un métal qui se trouve naturellement dans les sols et les roches. Il peut exister sous des formes organiques et inorganiques. Il est employé de nos jours dans la fabrication de batteries, de soudures, la production et l'utilisation d'alliages métalliques, de matières plastiques (comme pigment ou stabilisant), de munitions, d'émaux (céramique) et d'isolants contre le bruit, les vibrations et les rayonnements ionisants. Des mesures comme l'interdiction de l'essence au plomb (depuis le 1er janvier 2000 dans l'Union Européenne), la réglementation des teneurs en plomb dans les peintures, les conserves (soudure au plomb) et les canalisations ont permis de réduire l'exposition de la population au plomb. Aujourd'hui, la principale voie d'exposition est l'ingestion d'aliments, d'eau potable et, chez les enfants, de produits non alimentaires contenant du plomb (poussière domestique, peinture, terre). Les aliments les plus contaminés par le plomb sont les crustacés, les mollusques, les abats, mais aussi le pain, le sucre et ses dérivés. Une forte exposition au plomb peut être observée chez les personnes qui résident dans un habitat ancien (anciennes peintures au plomb et canalisations en plomb) ou qui pratiquent certains loisirs (tir, chasse et certains types d'artisanat).

Les principaux organes cibles du plomb sont le système nerveux central, cardiovasculaire, les reins et la moelle osseuse. Les enfants en bas âge sont les plus vulnérables à une intoxication au plomb en raison de leur activité main-bouche, de leur coefficient d'absorption digestive élevé et de leur système nerveux en développement. Le plomb traverse aisément la barrière placentaire et a un effet neurologique sans seuil : même une faible exposition au plomb peut impacter le développement intellectuel, le comportement, la croissance et l'audition des enfants.

Le plomb est un toxique cumulatif qui est stocké majoritairement dans les os (90% chez l'adulte). La plombémie est considérée comme le meilleur indice d'exposition au plomb dans l'organisme. Concernant le plomb, il n'existe pas de seuil au-dessous duquel l'exposition au plomb n'aurait pas d'effets nocifs (OMS, 202316). La valeur de référence sanitaire proposée dans le cadre de ce travail pour les adolescents et les adultes correspond à la valeur de vigilance en vigueur en France pour la gestion de la plombémie (25 µg/L) (Oleko et al, 2020). Le dépassement de cette valeur de vigilance indique l'existence probable d'au moins une source d'exposition au plomb dans l'environnement et justifie une information des familles sur les dangers du plomb et les sources usuelles d'imprégnation ainsi qu'une surveillance de la plombémie.

Le mercure est un métal naturellement présent dans la croûte terrestre. Il est présent partout dans l'environnement et provient à la fois de sources naturelles et anthropiques. Le mercure existe sous trois formes : élémentaire, inorganique et organique. Le mercure élémentaire est principalement utilisé dans le matériel électrique (thermostats, interrupteurs, lampes), le matériel médical et de laboratoire et les amalgames dentaires. Le mercure rejeté dans l'atmosphère peut parcourir de longues distances et se transformer en mercure inorganique, qui se dépose dans l'eau et sur les sols. Le métabolisme du mercure inorganique par les microorganismes dans l'environnement produit le mercure organique comme le méthylmercure. Celui-ci est facilement absorbé par les animaux et s'accumule dans la chaîne alimentaire.

La principale source d'exposition humaine au mercure est la consommation de poissons et de crustacés contenant du méthylmercure. Après son ingestion par voie orale et une fois absorbé, le méthylmercure est distribué dans tous les tissus mais il s'accumule surtout dans les reins. Il traverse facilement la barrière hématoencéphalique et pénètre dans le cerveau. Chez les femmes enceintes, il peut facilement franchir la barrière placentaire et atteindre le fœtus. Il provoque des dommages irréversibles au système nerveux central, dont les effets peuvent être observés même à des niveaux très bas. Les fœtus, les nouveau-nés et les enfants sont parmi les plus vulnérables et les plus sensibles aux effets néfastes du mercure.

La concentration de mercure dans l'urine sert généralement à évaluer l'exposition de longue durée au mercure élémentaire et inorganique. La concentration de mercure total dans le sang reflète principalement une exposition alimentaire récente à des formes organiques du mercure, notamment le méthylmercure.

La concentration de mercure dans le sang sous laquelle on ne s'attend pas à la survenue d'un effet sanitaire indésirable (soit la valeur HBM-1 de la Commission Nationale de Biosurveillance allemande) est de 5µg/L, tandis que la concentration la plus basse à laquelle un effet sanitaire indésirable est probable (soit la valeur HBM-2) est de 15µg/L (Schulz et al., 2007).

L'objectif de cette phase est double. D'une part, nous souhaitons déterminer les valeurs de référence de Cd, Pb et Hg dans le sang pour la population de référence des adultes âgés de 40 à 59 ans et ses sous-populations (ex. homme vs femme, fumeur vs non-fumeur). Pour ces sous-populations, il est à noter que les nombres d'adultes sont parfois faibles. Par conséquent, les résultats des comparaisons avec ces groupes sont à interpréter avec précautions. D'autre part, nous souhaitons faire une comparaison pour les différentes tranches d'âge pour les concentrations de Cd, Pb et Hg retrouvées dans le sang. Il est à noter qu'il faut faire attention avec ces comparaisons étant donné que la période de recrutement est différente. Par conséquent, les résultats de ces comparaisons ne sont donnés qu'à titre indicatif.

### 3 RÉSULTATS

#### 3.1 CADMIUM

##### 3.1.1 STATISTIQUES DESCRIPTIVES

Le tableau 1 présente les statistiques descriptives obtenues lors du dosage de cadmium dans le sang des adultes (40-59 ans) de BMH-Wal3 et des autres phases en comparaison.

Chez les 40-59 ans, des différences significatives de médianes (P50) ont été observées en fonction du sexe ( $p < 0.0001$ ) et du tabagisme ( $p < 0.0001$ ). La concentration médiane en Cd est plus élevée chez les femmes (0.33 µg/L) que chez les hommes (0.25 µg/L). Les fumeurs ont, quant à eux, une concentration médiane en Cd plus de quatre fois plus élevée (1.11 µg/L) que les non-fumeurs (0.28 µg/L). Les mêmes tendances ont été observées dans BMH-Wal1 pour la tranche d'âge 12-39 ans. Des RV95 spécifiques selon le sexe et pour les non-fumeurs ont été établies ( $p$  Z-test  $< 0.0001$ ). Une valeur plus élevée de Cd dans le sang chez les femmes que chez les hommes a également été trouvée dans la littérature et peut être liée à un statut inférieur en Fe qui favorise l'absorption du Cd (Hämi, Wennberg et al., 2017).

Comme attendu pour ce toxique cumulatif, la concentration médiane en Cd est plus élevée chez les adultes de 40-59 ans (0.29 µg/L) que chez les adultes de 20-39 ans (0.19 µg/L) que chez les adolescents (0.13 µg/L). Cette observation est pareille pour la GM. Cela a été confirmé par le test de Kruskal Wallis qui a donné un  $p < 0,0001$  et le test de Dunn qui a donné un  $p < 0,0001$  pour toutes les combinaisons.

Cd (µg/L)	N <sub>tot</sub>	LO Q	N<LO Q	Geometric mean	P5	P25	P50	P75	P95 (95% CI)	P MW	P Z	VR
Adultes 40-59	300	0,09	0.33%	0.33 (0.30-0.36)	0.13	0.21	0.29	0.45	1.40 (1.07-2.03)			1.40
										<0.0001	<0.0001	
Femmes	157	0.09	0%	0.40 (0.35-0.44)	0.18	0.24	0.33	0.53	2.00 (1.39-3.01)			2.00
Hommes	143	0,09	0.7%	0.27 (0.24-0.30)	0.12	0.18	0.25	0.38	0.90 (0.64-1.27)			0.90
										<0.0001	<0.0001	
Non-fumeur	266	0.09	0.4%	0.29 (0.27-0.31)	0.13	0.20	0.28	0.40	0.78 (0.67-1.04)			0.78
Fumeur	36	0.09	0%	1.11 (0.85-1.46)	0.26	0.79	1.11	2.04	3.22 (2.69-4.94)			
BMH-Wal3 Adultes 40-59	300	0,09	0.33%	0.33 (0.30-0.36)	0.13	0.21	0.29	0.45	1.40 (1.07-2.03)			1.40
BMH-Wal1 Adultes 20-39	259	0,07	8.8%	0.21 (0.18-0.23)	<loq	0.12	0.19	0.32	1.49 (0.89-2.11)			1.49
BMH-Wal1 Ado's	277	0,07	16%	0.13 (0.12-0.14)	<loq	0.08	0.13	0.20	0.46 (0.37-0.84)			0.46
BMH-Wal1 NN	281	0.07	100%	<0.04	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07			<0.07

TABLEAU 1 : STATISTIQUES DESCRIPTIVES CADMIUM (µg/L)

### 3.1.2 COMPARAISON AVEC D'AUTRES ENQUÊTES RÉGIONALES/NATIONALES DE BIOSURVEILLANCE

Le tableau 2 ci-dessous résume les résultats de Cd, Pb et Hg dans le sang des principales enquêtes régionales ou nationales de biosurveillance pour les adultes.

	Période	Age	N	Cd			Pb			Hg		
				GM (95%CI )	P50	P95 (95%CI )	GM (95%CI )	P50	P95 (95%CI )	GM (95%CI )	P50	P95 (95%CI )
<b>Belgique</b>												
RefVal II	2016- 2017	18- 70	380	0.68 (0.64- 0.72)	0.68	1.79 (1.56- 2.19)	11.4 (10.8- 12.0)	11.1	26.8 (25.2- 30.1)	1.38 (1.26- 1.50)	1.51	4.64 (4.36- 5.63)
FLEHS I (Flandre)	2004- 2005	50- 65	1579	0.42 (0.40- 0.44)	0.48	1.5	39.6 (38.4- 40.9)	39.2	88.8	-	-	-
<b>Allemagne</b>												
Geres III	1997- 1999	18- 69	4645	0.44 (0.42- 0.45)	0.38	2.34	30.7 (30.2- 31.2)	31	71	0.58 (0.57- 0.60)	0.60	2.3
<b>France</b>												
IMEPOGE	2008- 2010	20- 59	1992	0.39 (0.38- 0.41)	0.37	1.67 (1.56- 1.83)	18.8 (18.3- 19.3)	18.4	49.3 (45.8- 54.0)	1.38 (1.32- 1.45)	1.65	5.06 (4.80- 5.51)
ESTEBAN	2014- 2016	18- 74	999	-	-	-	18.5 (17.4- 19.7)	19.0	50.4 (44.5- 56.8)	-	-	-
<b>Espagne</b>												
Bioambie nt.ES	2009- 2010	18- 65	1880	-	-	-	24.0 (23.0- 25.1)	22.9	56.8	6.68 (6.26- 7.13)	7.02	-
<b>Slovénie</b>												
National HBM Survey	2008- 2014	18- 49	1083	0.28 (0.27- 0.30)	0.29	1.01	18.0 (17.5- 18.5)	17.5	41.5	1.18 (1.12- 1.24)	1.20	4.78
<b>République Tchèque</b>												
EHMS	2015	18- 65	302	0.57	0.54	1.69	17.2	16.4	48.7	0.69	0.65	2.5
<b>Suède</b>												
Hämi*												
Hommes	2015	>45	271	-	-	-	-	-	-	-	1.82	-
Femmes			294	-	-	-	-	-	-	-	1.83	-
Hommes			271	-	0.36	-	-	19.1	-	-	-	-
Femmes			294	-	0.47	-	-	16.8	-	-	-	-
<b>Canada</b>												
CHMS Cycle 6	2018- 2019	40- 59	1083	0.32 (0.27- 0.38)	0.26 (0.22 - 0.30)	2.4 (1.3- 3.6)	9.2 (8.6- 10.0)	9.6 (8.8- 11.0)	22.0 (19.0- 25.0)	0.84 (0.68- 1.0)	0.85 (0.65 -1.1)	3.9 (2.8- 5.0)

USA												
Nhanes	2017-2018	20+	5021	0.30 (0.28-0.31)	0.27 (0.25-0.29)	1.44 (1.22-1.67)	8.55 (8.16-8.95)	8.50 (7.80-9.00)	26.2 (24.1-28.6)	0.76 (0.69-0.85)	0.73 (0.62-0.84)	4.36 (3.78-5.02)

\*moyenne au lieu de médiane

## Tableau 2 : : COMPARAISON AUX AUTRES ENQUETES DE BIOSURVEILLANCE POUR LE CD SANGUIN (µG/L)

De façon globale, la cadmiémie moyenne mesuré (0.33 µg/L) chez les adultes investigués est inférieure à celle des autres régions et pays européens comme la Flandre (0.42 µg/L), l'Allemagne (0.44 µg/L), la France (0.39 µg/L), la République Tchèque (0.57 µg/L) et la Suède (0.36-0.47 µg/L). Seulement pour la Slovénie, les résultats sont plus bas. Il convient de noter que peu d'études récentes sont disponibles pour les adultes âgés de 40 à 59 ans. La plupart des études dans le tableau ont eu lieu entre 10 et 20 ans plus tôt. Une diminution peut s'expliquer par une exposition générale réduite au Cd (Schoeters et al., 2022, Vogel et al., 2021). Les études actuelles se concentrent plus souvent sur les jeunes. Par contre, nos résultats sont très comparables à ceux du Canada (0.32 µg/L) et de l'Amérique (0.30 µg/L), ces études ont aussi des résultats plus récents.

Le percentile 95 (1.4 µg/L), quant à lui, est moins élevé que toutes les études du tableau 2 à l'exception de la Slovénie (1.01 µg/L)

## 3.2 PLOMB (PB)

### 3.2.1 STATISTIQUES DESCRIPTIVES

Le tableau 3 présente les statistiques descriptives obtenues lors du dosage de plomb dans le sang des adultes (40-59 ans) de BMHWA13 et des autres phases en comparaison.

Chez les 40-59 ans, des différences significatives de médianes (P50) pour le plomb ont été observées en fonction du sexe ( $p=0.0027$ ), de la fréquence de consommation d'alcool ( $p=0.0021$ ) et dans une moindre mesure du tabagisme ( $p=0.0103$ ). La concentration médiane en Pb est plus élevée chez les hommes (15.7 µg/L) que chez les femmes (13.8 µg/L). Les fumeurs ont, quant à eux, une concentration médiane en Pb un peu plus élevée (18.3 µg/L) que les non-fumeurs (14.3 µg/L). Les personnes qui consomment fréquemment de l'alcool (au moins une fois par semaine) ont une concentration médiane en Pb plus élevée (15.5 µg/L) que les personnes qui n'en consomment pas ou moins d'une fois par semaine (12.6 µg/L). Les mêmes tendances pour le sexe et la consommation d'alcool ont été observées dans BMH-WA11 pour la tranche d'âge 12-39 ans.

De la même manière que les médianes, les percentiles 95 des hommes, des personnes qui fument, des personnes qui consomment fréquemment de l'alcool sont plus élevés que ceux des femmes, des non fumeurs et des personnes qui consomment moins d'alcool respectivement. Seulement un RV95 spécifique pour les consommateurs d'alcool a été établie ( $p$  Z-test <0.0001).

Comme attendu pour ce toxique cumulatif, la concentration médiane en Pb est plus élevée chez les adultes de 40-59 ans (14.9 µg/L) que chez les adultes de 20-39 ans (11.2) que chez les adolescents (8.8



µg/L) que chez les nouveau-nés (6.1 µg/L). Cette observation est pareil pour le GM. Cela a été confirmé par le test de Kruskal Wallis qui a donné un p<0,0001 et le test de Dunn qui a donné un p<0,0001 pour toutes les combinaisons.

Pb (µg/L)	N <sub>tot</sub>	LO Q	N< LO Q	Geometric mean	P5	P25	P50	P75	P95 (95% CI)	P MW	P Z	V R
Adultes 40-59	300	2	0%	15.0 (14.1-15.8)	6.9	10.7	14.9	20.2	34.7 (30.2-46.5)			34
Femmes	157	2	0%	13.8 (12.7-15.0)	6.3	9.4	13.8	19.0	32.2 (30.1-47.9)	0.0027	0.4660	
Hommes	142	2	0%	16.2 (15.0-17.5)	7.6	12.5	15.7	20.8	34.9 (28.7-48.6)			
Non-smoker	264	2	0%	14.6 (13.7-15.5)	6.8	10.5	14.3	19.6	32.0 (29.6-47.9)	0.0103	0.0292	
Smoker	36	2	0%	18.2 (15.5-21.4)	8.4	13.3	18.3	23.7	40.5 (34.3-51.2)	0.0021	<0.0001	
No alcohol	93	2	0%	13.0 (11.8-14.4)	5.7	9.4	12.6	18.2	28.3 (26.0-32.0)			
Alcohol	206	2	0%	15.9 (14.9-17.0)	7.2	11.5	15.5	20.4	38.2 (33.1-51.2)			38
BMH-Wal3 Adultes 40-59	300	2	0%	15.0 (14.1-15.8)	6.9	10.7	14.9	20.2	34.7 (30.2-46.5)			34
BMH-Wal1 Adultes 20-39	257	0.6	0%	11.6 (10.8-12.4)	5.0	7.8	11.2	16.8	28.6 (26.1-39.9)			28
BMH-WAL1 Ado's	277	0.6	0%	9.4 (8.9-9.9)	4.8	6.8	8.8	12.4	22.5 (19.8-24.3)			22
BMH-WAL1 NN	281	0.6	0%	6.6 (6.2-7.0)	3.3	4.7	6.1	8.8	15.7 (14.2-19.4)			15

TABLEAU 3 : STATISTIQUES DESCRIPTIVES PLOMB (µg/L)

### 3.2.2 COMPARAISON AVEC D'AUTRES ENQUÊTES RÉGIONALES/NATIONALES DE BIOSURVEILLANCE

Le tableau 2 résume aussi les résultats de Pb dans le sang des adultes des principales enquêtes régionales ou nationales de biosurveillance. Comme pour le Cd, les études comparables sont limitées (même groupe d'âge, même période).

Chez les adultes, la plombémie moyenne mesurée en Wallonie (15 µg/L) est moins élevée que la plombémie en Flandre (39.6 µg/L) et en Europe (17.2-30.7 µg/L), mais environ un et demi fois plus élevée que la plombémie en Amérique du Nord (8.6 et 9.2 µg/L aux USA et au Canada respectivement). Les percentiles 95 suivent les mêmes tendances que les moyennes. Il convient de noter que peu d'études récentes sont disponibles pour les adultes âgés de 40 à 59 ans. La plupart des études dans le tableau ont eu lieu entre 10 et 20 ans plus tôt. Une diminution peut s'expliquer par une exposition générale réduite au Pb (Schoeters et al., 2022, Vogel et al., 2021). De plus, en raison de l'impact des mesures visant à réduire l'exposition au plomb, les niveaux de plombémie ont tendance à diminuer au

cours du temps. Certaines mesures notamment l'interdiction du plomb dans l'essence ont été prises antérieurement aux USA et au Canada qu'en Europe.

Le GM chez les adultes de cette étude (15.0 µg/L) est bien en dessous de la référence sanitaire de 25 µg/L utilisée dans ce cadre de travail, mais le P95 (34.7 µg/L) le dépasse. Cette valeur correspond à la valeur de vigilance en vigueur en France pour la gestion de la plombémie (Oleko et al, 2020). Le dépassement de cette valeur de vigilance indique l'existence probable d'au moins une source d'exposition au plomb dans l'environnement et justifie une information des familles sur les dangers du plomb et les sources usuelles d'imprégnation ainsi qu'une surveillance de la plombémie. Dans cette étude, 14% des adultes de 40-59 ans dépassent cette référence sanitaire ce qui est plus que les pourcentages pour les adolescents (12-19 ans) et adultes (20-39 ans) de BMH-Wal1 (2.5 et 8.6 % respectivement). Cela peut s'expliquer par l'effet cumulatif du plomb.

### **3.3 MERCURE (Hg)**

#### **3.3.1 STATISTIQUES DESCRIPTIVES**

Le tableau 3 présente les statistiques descriptives obtenues lors du dosage de plomb dans le sang des adultes (40-59 ans) de BMHWal3 et des autres phases en comparaison.

Chez les 40-59 ans, des différences significatives de médianes (P50) ont été observées en fonction de la consommation récente de poisson ( $p < 0.0001$ ), de la consommation d'alcool ( $p = 0.0055$ ) et dans une moindre mesure du sexe ( $p = 0.025$ ). La concentration médiane en Hg est plus élevée chez les hommes (2.34 µg/L) que chez les femmes (1.80 µg/L). Comme attendu, les personnes ayant consommé du poisson dans les 4 jours précédant le prélèvement sanguin ont une concentration médiane en Hg plus élevée (2.50 µg/L) que les personnes n'en ayant pas consommé (1.65 µg/L). En plus, le P50 en Hg est plus élevée chez les consommateurs d'alcool (2.26 µg/L) que chez les personnes qui ne buvent pas (1.55 µg/L). Des associations positives entre la consommation d'alcool et le mercure sanguin ont été démontrées dans la littérature, mais pas toujours de manière significative (Jo et al., 2010 ; Park & Lee, 2012, Kim et al, 2023). En revanche, aucune différence n'a été constatée entre les adultes avec (2.14 µg/L) ou sans (1.98 µg/L) amalgame dentaire.

De la même manière que les médianes, les percentiles 95 des hommes, des personnes qui fument, des personnes qui consomment fréquemment de l'alcool sont plus élevés que ceux des femmes, des non fumeurs et des personnes qui consomment moins d'alcool respectivement. Des RV95 spécifique pour les consommateurs de poisson et d'alcool ont été établie ( $p$  Z-test  $< 0.0001$ ).

La concentration médiane en Hg chez les adultes de 40-59 ans est plus élevé que chez les autres tranches d'âges (BMH-Wal1). BMH-Wal1 nous a appris que le P50 est similaire dans le sang de cordon (0.99 µg/L) et chez les adultes de 20 à 39 ans (1.02 µg/L) mais supérieure à la concentration médiane des adolescents (0.67 µg/L). En effet, le mercure franchit la barrière placentaire et s'accumule chez le fœtus. Des concentrations mesurées dans le sang de cordon qui se rapprochent voire même qui dépassent la concentration dans le sang de la mère ont déjà été observées dans d'autres études (Santos et al., 2007 ; Unuvar et al., 2006). Cela a été confirmé par le test de Kruskal Wallis qui a donné un  $p < 0,0001$  et le test de Dunn qui a donné un  $p < 0,0001$  pour toutes les combinaisons sauf pour les nouveaux nés comparé avec les adultes de 20 à 39 ans ( $p > 0.999$ ).

Hg (µg/L)	N <sub>tot</sub>	LO Q	N<LO Q	Geometric mean	P5	P25	P50	P75	P95 (95% CI)	P MW	P Z	
Adultes 40-59	301	0.20	0.33%	1.81 (1.67-1.97)	0.51	1.12	2.08	3.04	4.76 (4.45-5.72)			4.7
										0.025	0.0037	
Femmes	157	0.20	0%	1.70 (1.53-1.89)	0.53	1.06	1.80	2.78	4.38 (3.75-6.58)			
Hommes	144	0.20	0.7%	1.95 (1.72-2.21)	0.48	1.16	2.34	3.58	5.10 (4.47-5.72)			
										<0.000 1	<0.000 1	
No fish	157	0.20	0.6%	1.46 (1.30-1.65)	0.38	0.89	1.56	2.60	4.29 (4.04-5.24)			4.2
Fish	141	0.20	0%	2.29 (2.08-2.53)	0.80	1.48	2.50	3.41	5.72 (4.76-7.13)			5.7
										0.0055	<0.000 1	
No alcohol	93	0.20	1.1%	1.55 (1.34-1.79)	0.47	1.06	1.55	2.53	3.78 (3.41-5.47)			
Alcohol	207	0.20	0%	1.95 (1.77-2.16)	0.55	1.14	2.26	3.42	5.22 (4.55-6.54)			5.2
BMHWal3 Adultes 40-59	301	0.20	0.33%	1.81 (1.67-1.97)	0.51	1.12	2.08	3.04	4.76 (4.45-5.72)			4.7
BMHWal1 Adultes 20-39	258	0.16	3.9%	0.88 (0.78-0.97)	0.16	0.61	1.02	1.56	2.74 (2.34-3.47)			2.7
BMHWAL 1 Ado's	277	0.16	4.3%	0.65 (0.59-0.72)	0.17	0.41	0.67	1.14	2.13 (1.78-3.15)			2.1
BMHWAL 1 NN	280	0.16	5.7%	0.92 (0.82-1.03)	<0.16	0.57	0.99	1.73	3.78 (3.07-4.59)			3.7

TABLEAU 4 : STATISTIQUES DESCRIPTIVES MERCURE (µg/L)

### 3.3.2 COMPARAISON AVEC D'AUTRES ENQUÊTES RÉGIONALES/NATIONALES DE BIOSURVEILLANCE

Le tableau 2 résume aussi les résultats de Hg dans le sang des adultes des principales enquêtes régionales ou nationales de biosurveillance. Comme pour le Cd et le Pb, les études comparables sont limitées (même groupe d'âge, même période).

La concentration moyenne en Hg des adultes de 40 à 59 ans (1.81 µg/L) est supérieure à la population allemande (0.58 µg/L), tchèque (0.69 µg/L), slovène (1.18 µg/L), française (1.38 µg/L) canadienne (0.84 µg/L) et américaine (0.76 µg/L), similaire à la population et suédoise (1.82-1.83 µg/L) et inférieure à la population espagnole (6.68 µg/L). Cette dernière valeur élevée peut s'expliquer par une alimentation plus riche en poisson par rapport aux autres populations. De nouveau, il convient de noter que peu d'études récentes sont disponibles pour les adultes âgés de 40 à 59 ans. La plupart des études dans le tableau ont eu lieu entre 10 et 20 ans plus tôt. De plus, comme pour le Cd et le Pb, les taux de Hg dans le sang ont diminué ces dernières années (Sharma et al., 2019). Compte tenu de cela, la concentration constatée pour les adultes de 40 à 59 ans semble plutôt élevée par rapport à d'autres pays. En revanche, nos valeurs P95 semblent moins différer de celles des autres pays. La tranche d'âge plus large (18-70 ans) dans les études avec lesquelles nous comparons peut être un facteur à cet égard.

La commission allemande de biosurveillance humaine a estimé qu'il n'y a aucun risque d'effets néfastes sur la santé du Hg à des concentrations dans le sang total inférieures à 5 µg/L (HBMI), alors que des effets néfastes sur la santé sont possibles à des concentrations supérieures à 15 µg/L (HBMII ; Apel et al., 2017). Avec un GM de 1,81 µg/L et un P95 de 4,76 µg/L, notre étude montre qu'un peu moins de 5% des adultes de 40 à 59 ans dépassent la valeur HBMI et que personne ne dépasse la valeur HBMII. Il existe donc un faible risque concernant l'exposition au mercure mesurée dans le sang pour ces adultes.

## 4 CONCLUSION

Les résultats du troisième phase de BMH-Wal sont présentés.

La concentration de **cadmium (Cd) dans le sang** chez les adultes âgés de 40 à 59 ans a été mesurée, en mettant en évidence des différences significatives en fonction du sexe et du tabagisme. En outre, les concentrations en Cd augmentent avec l'âge comme attendu pour un toxique cumulatif. Comparativement à d'autres régions européennes, la concentration médiane en Cd (0.33 µg/L) chez les adultes étudiés est relativement basse. Enfin, les résultats actuels sont en accord avec des données plus récentes provenant du Canada et d'Amérique, suggérant une exposition générale réduite au Cd au fil des ans.

L'étude examine aussi **les niveaux de plomb (Pb)** chez les adultes âgés de 40 à 59 ans, révélant des différences significatives selon le sexe, la consommation d'alcool et le tabagisme. La concentration médiane de Pb est plus élevée chez les 40-59 ans (14,9 µg/L) que chez les groupes d'âge plus jeunes. En Wallonie, cette plombémie mesurée est inférieure à celle de la Flandre et de l'Europe, mais plus élevée qu'en Amérique du Nord. Environ 14 % de cette tranche d'âge dépasse la référence sanitaire de 25µg/L, ce qui est supérieur aux pourcentages chez les adolescents et les jeunes adultes, en raison de l'effet cumulatif du Pb.

Enfin, cette étude examine les **concentrations de mercure (Hg)** dans le sang chez des adultes âgés de 40 à 59 ans, en tenant compte de facteurs tels que la consommation de poisson, d'alcool et le sexe. En revanche, il n'y a pas de différence de niveaux entre ceux avec ou sans amalgame dentaire.

Comparativement à d'autres tranches d'âge, la concentration médiane en Hg des adultes de 40 à 59 ans est plus élevée. Bien que la concentration moyenne pour cette tranche d'âge (1.81 µg/L) soit supérieure à celle de plusieurs populations (allemande, tchèque, française, etc.), elle se rapproche des niveaux observés en Suède et reste inférieure à ceux d'Espagne. L'étude indique qu'environ 5% des participants dépassent la valeur de sécurité (HBMI), mais aucun ne dépasse la concentration au-delà de laquelle des effets néfastes sur la santé pourraient être attendus (HBMII). Au total, le risque d'effets indésirables liés à l'exposition au Hg semble faible pour cette population.

---

## **BIBLIOGRAPHIE**

- Apel P, Angerer J, Wilhelm M, Kolossa-Gehring M. New HBM values for emerging substances, inventory of reference and HBM values in force, and working principles of the German Human Biomonitoring Commission. *Int J Hyg Environ Health*. 2017;220(2 Pt A):152-66.
- Becker, K., Kaus, S., Krause, C., Lepom, P., Schulz, C., Seiwert, M., Seifert, B. (2002). German Environmental Survey 1998 (GerES III): environmental pollutants in blood of the German population. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 205(4), 297–308. doi:10.1078/1438-4639-00155
- Cañas, A. I., Cervantes-Amat, M., Esteban, M., Ruiz-Moraga, M., Pérez-Gómez, B., Mayor, J., Castaño, A. (2014). Blood lead levels in a representative sample of the Spanish adult population: The BIOAMBIENT.ES project. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 217(4-5), 452–459. doi:10.1016/j.ijheh.2013.09.001
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Forth National report on Human Exposure to Environmental Chemicals, Updated Tables, (January 2017). Atlanta, U.S.: U.S. Department of Health and Human Services; 2017. <https://www.cdc.gov/environmental-exposure-report/data-tables/index.html>
- CHMS Sixth report on human biomonitoring of environmental chemicals in Canada. Results of the Canadian Health Measures Survey Cycle 6 (2018–2019). 2021
- Environmental Health Monitoring System in the Czech Republic. Summary Report, 2015. National Institute of Public Health. Prague, September 2016. [www.szu.cz/topics/environmental-health/environmental-health-monitoring](http://www.szu.cz/topics/environmental-health/environmental-health-monitoring)
- Esteban-López, M, Arrebola, JP Juliá, J, Pärt, P, Soto, E, Cañas, A, Pedraza-Díaz, S, González-Rubio, J, Castaño, A. Selecting the best non-invasive matrix to measure mercury exposure in human biomonitoring surveys *Environ Res*. 2022 Mar;204(Pt D):112394. doi: 10.1016/j.envres.2021.112394.
- Health-related environmental monitoring (HÄMI), Swedish Environmental Protection Agency, <https://ki.se/imm/halsorelaterad-miljoovervakning/tidsserier-och-data>
- Hoet, P., Jacquerye, C., Deumer, G., Lison, D., Haufroid, V. (2020). Reference values of trace elements in blood and/or plasma in adults living in Belgium. *Clin Chem Lab Med*. Oct 27:cclm2020-1019. doi: 10.1515/cclm-2020-1019.
- IARC. “Arsenic, Metals, Fibres and Dusts: A Review of Human Carcinogens.” IARC Monographs 100CA (2012): 41–93

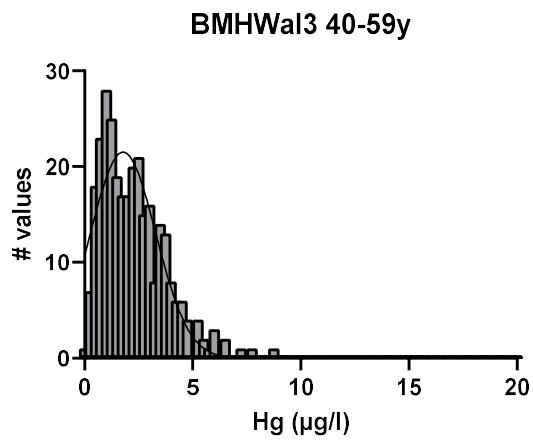
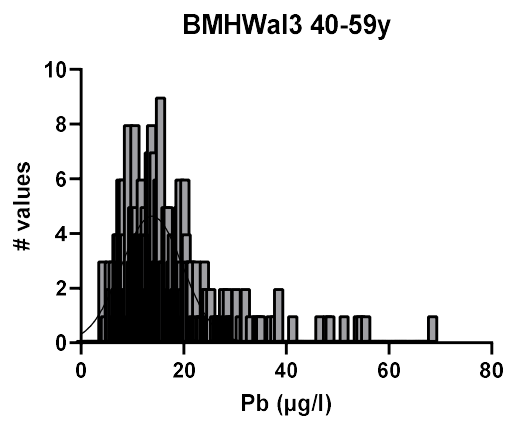
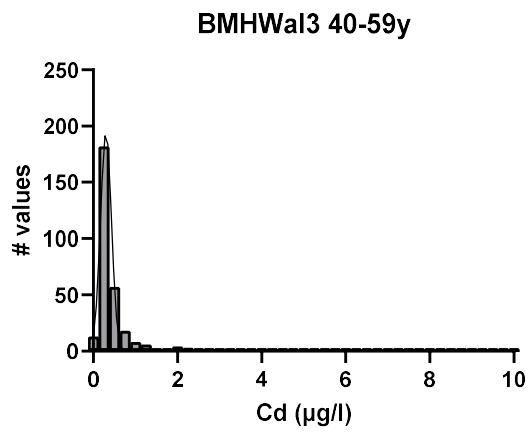
- Jo, E, Kim, B, Kim, Y, Yu, S, You, C, Kim, J, Hong, Y. Blood Mercury Concentration and Related Factors in an Urban Coastal Area in Korea *Journal of Preventive Medicine and Public Health* 2010, Vol. 43, No. 5, 377-386. doi: 10.3961/jpmph.2010.43.5.377
- Kim, J Na, J, Lee, J, Park, Y, Lee, J, Choi, J, Heo, N, Park, J, Kim, T, Jang, H, Park, H, Park, H. Blood Concentrations of Lead, Cadmium, and Mercury Are Associated With Alcohol-Related Liver Disease *J Korean Med Sci.* 2023 Dec 18;38(49):e412. doi: 10.3346/jkms.2023.38.e412.
- Nisse, C., Tagne-Fotso, R., Howsam, M., Richeval, C., Labat, L., Leroyer, A. (2017). Blood and urinary levels of metals and metalloids in the general adult population of Northern France: The IMEPOGE study, 2008–2010. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 220(2), 341–363. doi:10.1016/j.ijheh.2016.09.020
- Oleko, A., Fillol, C., Balicco, A., Bidondo, M.L., Gane, J., Saudi, A., Zeghnoun, A. Impregnation de la population française par le plomb. Programme national de biosurveillance, Esteban 2014-2016. Saint-Maurice : Santé publique France, 2020. 53 p. www.santepubliquefrance.fr
- Oleko, A, Saudi, A, Zeghnoun, A, Pecheux, M, Cirimele, V, Cirtiu, CM, Berail, G, Szego, E, Denys, S, Fillol, C. Exposure of the general French population to metals and metalloids in 2014–2016: Results from the Esteban study *Environmental Research* 252 (2024) 118744 doi.org/10.1016/j.envres.2024.118744
- Park, S, Lee, B. Strong positive associations between seafood, vegetables, and alcohol with blood mercury and urinary arsenic levels in the Korean adult population *Arch Environ Contam Toxicol.* 2013 Jan;64(1):160-70. doi: 10.1007/s00244-012-9808-x.
- Santos, E. O., Jesus, I. M. de, Câmara, V. de M., Brabo, E. da S., Jesus, M. I. de, Fayal, K. F., Asmus, C. I. R. F. (2007). Correlation between blood mercury levels in mothers and newborns in Itaituba, Pará State, Brazil. *Cadernos de Saúde Pública*, 23(suppl 4), S622–S629. doi:10.1590/s0102-311x2007001600022
- Snoj Tratnik, J., Falnoga, I., Mazej, D., Kocman, D., Fajon, V., Jagodic, M., ... Horvat, M. (2019). Results of the first national human biomonitoring in Slovenia: Trace elements in men and lactating women, predictors of exposure and reference values. *International Journal of Hygiene and Environmental Health.* doi:10.1016/j.ijheh.2019.02.008
- Sharma, BM, Sáňka, O, Kalina, J, Scheringer, M. An overview of worldwide and regional time trends in total mercury levels in human blood and breast milk from 1966 to 2015 and their associations with health effects *Environ Int.* 2019 Apr;125:300-319. doi: 10.1016/j.envint.2018.12.016.
- Schoeters, G, Verheyen, V, Colles, A, Remy, S, Rodriguez Martin, L, Govarts, E, Nelen, V, Den Hond, E, De Decker, A, Franken, C, Loots, I, Coertjens, D, Morrens, B, Bastiaensen, M, Gys, C, Malarvannan, G, Covaci, A, Nawrot, T, De Henauw, S, Bellemans, M, Leermakers, M, Van Larebeke, N, Baeyens, W, Jacobs, G, Voorspoels, S, Nielsen, F, Bruckers, L. Internal exposure of Flemish teenagers to environmental pollutants: Results of the Flemish Environment and Health Study 2016–2020 (FLEHS IV). *Int J Hyg Environ Health.* 2022 May;242:113972. doi: 10.1016/j.ijheh.2022.113972.

- Schulz, C., Angerer, J., Ewers, U., Kolossa-Gehring, M. (2007). The German Human Biomonitoring Commission. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 210(3-4), 373–382. doi:10.1016/j.ijheh.2007.01.035
- Unuvar, E., Ahmadov, H., Kiziler, A.R., Aydemir, B., Toprak, S., Ulker, V., Ark, C. (2007). Mercury levels in cord blood and meconium of healthy newborns and venous blood of their mothers: clinical, prospective cohort study. *The Science of the Total Environment*, 74(1):60-70. doi:10.1016/j.scitotenv.2006.11.043
- Vogel N, Murawski A, Schmied-Tobies M, Rucic E, Doyle U, Kömpfe A, Höra C, Hildebrand J, Schäfer M, Drexler H, Gönen T, Kolossa-Gehring M. Lead, cadmium, mercury, and chromium in urine and blood of children and adolescents in Germany – Human biomonitoring results of the German Environmental Survey 2014–2017 (GerES V) *International Journal of Hygiene and Environmental Health* 237 (2021) 113822
- Wennberg, M, Lundh, T, Sommar, JH, Bergdahl, I. Time trends and exposure determinants of lead and cadmium in the adult population of northern Sweden 1990-2014 *Environ Res.* 2017 Nov;159:111-117. doi: 10.1016/j.envres.2017.07.029.

## Annexe A – DISTRIBUTIONS DU CD, PB ET HG

Observation: Data distributions are not Gaussian (Lognormal is more likely)

### TOUS LES PARTICIPANTS

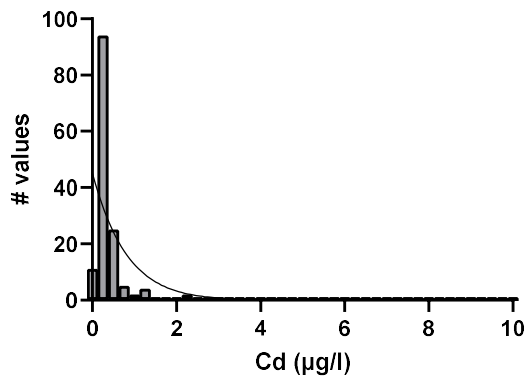




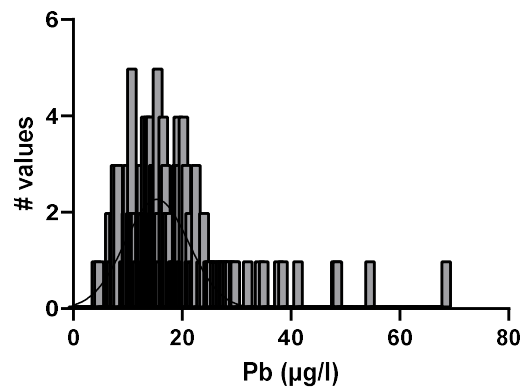
Normality and Lognormality Tests		A	B	C
Tabular results		Cd	Pb	Hg
1	<b>Compare normal and lognormal</b>			
2	Probability normal (Gaussian)	0%	0%	6.439e-013%
3	Probability lognormal	100%	100%	100%
4	Likelihood ratio (LR)	2.152e-099	1.126e-032	6.509e-015
5	1/LR	4.648e+098	8.878e+031	1.536e+014
6	Which distribution is more likely?	Lognormal	Lognormal	Lognormal
7				
8	<b>Test for normal distribution</b>			
9	<b>Shapiro-Wilk test</b>			
10	W	0.5870	0.8398	0.9252
11	P value	<0.0001	<0.0001	<0.0001
12	Passed normality test (alpha=0.05)?	No	No	No
13	P value summary	****	****	****
14				
15	<b>Kolmogorov-Smirnov test</b>			
16	KS distance	0.2825	0.1288	0.08393
17	P value	<0.0001	<0.0001	<0.0001
18	Passed normality test (alpha=0.05)?	No	No	No
19	P value summary	****	****	****
20				
21	<b>Number of values</b>	300	300	301
22	<b>Impossible values in lognormal distributions</b>			
23	Number of zeroes	0	0	0
24	Number of negative values	0	0	0
25				

## HOMMES

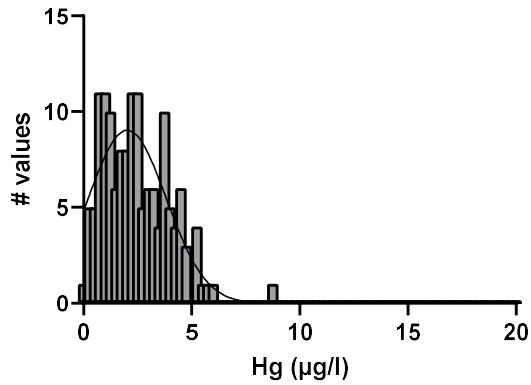
BMHWal3 40-59y



BMHWal3 40-59y



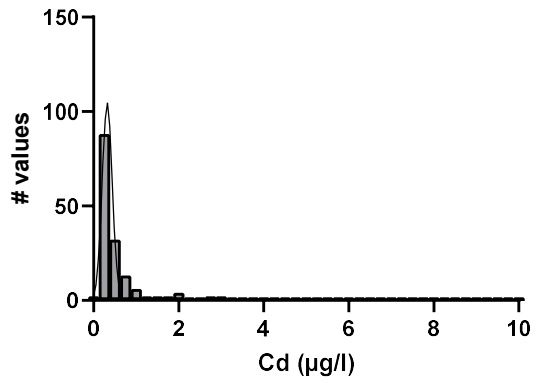
### BMHWal3 40-59y



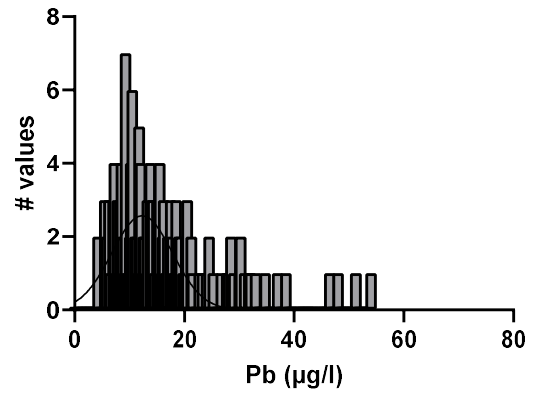
Normality and Lognormality Tests		A	B	C
Tabular results		Cd	Pb	Hg
1	<b>Compare normal and lognormal</b>			
2	Probability normal (Gaussian)	0%	2.665e-013%	16.34%
3	Probability lognormal	100%	100%	83.66%
4	Likelihood ratio (LR)	1.175e-037	2.620e-015	0.1954
5	1/LR	8.514e+036	3.816e+014	5.119
6	Which distribution is more likely?	Lognormal	Lognormal	Lognormal
7				
8	<b>Test for normal distribution</b>			
9	<b>Shapiro-Wilk test</b>			
10	W	0.6304	0.8263	0.9487
11	P value	<0.0001	<0.0001	<0.0001
12	Passed normality test (alpha=0.05)?	No	No	No
13	P value summary	****	****	****
14				
15	<b>Kolmogorov-Smirnov test</b>			
16	KS distance	0.2185	0.1382	0.07902
17	P value	<0.0001	<0.0001	0.0281
18	Passed normality test (alpha=0.05)?	No	No	No
19	P value summary	****	****	*
20				
21	<b>Number of values</b>	143	142	144
22	<b>Impossible values in lognormal distributions</b>			
23	Number of zeroes	0	0	0
24	Number of negative values	0	0	0
25				

# FEMMES

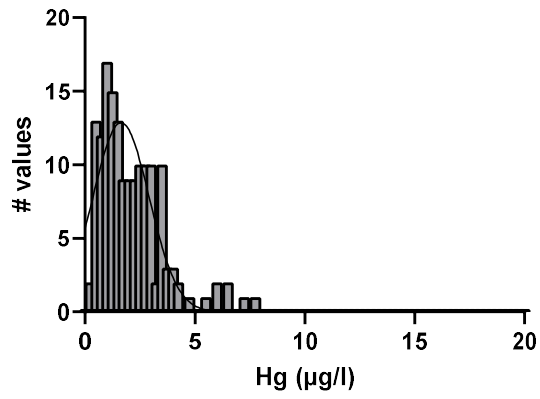
BMHWal3 40-59y



BMHWal3 40-59y



BMHWal3 40-59y



Normality and Lognormality Tests		A	B	C
Tabular results		Cd	Pb	Hg
1	<b>Compare normal and lognormal</b>			
2	Probability normal (Gaussian)	0%	0%	4.197e-012%
3	Probability lognormal	100%	100%	100%
4	Likelihood ratio (LR)	7.863e-052	1.252e-017	4.204e-014
5	1/LR	1.272e+051	7.988e+016	23785534660374
6	Which distribution is more likely?	Lognormal	Lognormal	Lognormal
7				
8	<b>Test for normal distribution</b>			
9	<b>Shapiro-Wilk test</b>			
10	W	0.6134	0.8486	0.8824
11	P value	<0.0001	<0.0001	<0.0001
12	Passed normality test (alpha=0.05)?	No	No	No
13	P value summary	****	****	****
14				
15	<b>Kolmogorov-Smirnov test</b>			
16	KS distance	0.2838	0.1282	0.1073
17	P value	<0.0001	<0.0001	0.0001
18	Passed normality test (alpha=0.05)?	No	No	No
19	P value summary	****	****	***
20				
21	<b>Number of values</b>	157	157	157
22	<b>Impossible values in lognormal distributions</b>			
23	Number of zeroes	0	0	0
24	Number of negative values	0	0	0
25				

## AUTRES DÉTERMINANTS

Normality and Lognormality Tests		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Tabular results		Non smoker Cd	Smoker Cd	Non smoker Pb	Smoker Pb	Non fish Hg	Fish Hg	No alcohol Pb	Alcohol Pb	No alcohol Hg	Alcohol Hg
1	<b>Compare normal and lognormal</b>										
2	Probability normal (Gaussian)	0%	0.1611%	0%	0.1378%	4.297e-008%	0.0000027379	0.00002397%	0%	0.0607%	7.145e-007%
3	Probability lognormal	100%	99.84%	100%	99.86%	100%	100%	100%	100%	99.94%	100%
4	Likelihood ratio (LR)	5.611e-055	0.001614	4.174e-030	0.001379	4.297e-010	2.737e-008	2.397e-007	4.686e-024	0.0006074	7.145e-009
5	1/LR	1.782e+054	619.8	2.396e+029	724.9	2327227845	36531918	4172096	2.134e+023	1646	139963264
6	Which distribution is more likely?	Lognormal	Lognormal	Lognormal	Lognormal	Lognormal	Lognormal	Lognormal	Lognormal	Lognormal	Lognormal
7											
8	<b>Test for normal distribution</b>										
9	<b>Shapiro-Wilk test</b>										
10	W	0.6701	0.8968	0.8291	0.8757	0.9183	0.9193	0.9007	0.8255	0.9227	0.9334
11	P value	<0.0001	0.0028	<0.0001	0.0008	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
12	Passed normality test (alpha=0.05)?	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
13	P value summary	****	**	****	***	****	****	****	****	****	****
14											
15	<b>Kolmogorov-Smirnov test</b>										
16	KS distance	0.1717	0.1467	0.1301	0.1753	0.1138	0.09855	0.1310	0.1702	0.1234	0.08226
17	P value	<0.0001	0.0484	<0.0001	0.0068	<0.0001	0.0019	0.0005	<0.0001	0.0013	0.0017
18	Passed normality test (alpha=0.05)?	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
19	P value summary	****	*	****	**	****	**	***	****	**	**
20											
21	<b>Number of values</b>	266	36	264	36	157	141	93	206	93	207
22	<b>Impossible values in lognormal distributions</b>										
23	Number of zeroes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	Number of negative values	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25											

## Annexe B – OUTLIERS

See excel file ‘BMHWal3 Cd Pb Hg blood results and statistics’

The following outliers were excluded (Tuckey method; decided case by case).

Element	Participant	Concentration	Reason
Cd	3Wal241	4.94 µg/l	Travaille avec des encres d’imprimantes, pas d’info sur la profession, extrême haute concentration
Cd	3Wal307	1.60 µg/l	Technicien de laboratoire, exposition a Cd et beaucoup de produits dans l’emploi actuel
Pb	3Wal230	81.2 µg/l	Utilisation des peintures, laques, pesticides dans l’emploi précédent
Pb	3Wal041	71.2 µg/l	Graphiste, utilisation des encres dans l’emploi précédent
Pb hommes	3Wal352	55.4 µg/l	Technicien de labo qui est exposé a Cd, Pb, Hg, peinture, solvants, ...
Hg	3Wal351	15.9 µg/l	Technicien de labo, travaille avec des solvants et a des plombages gris, extrême haute concentration

## Annexe C – DIFFÉRENCES ENTRE LES GROUPES D’ÂGE : TEST DE KRUSKAL WALLIS ET TEST DE DUNN

See BmHWal 3 Statistics report.

For Cd, Pb and Hg, the Kruskal Wallis test led to a  $p < 0.0001$  for the comparison of the 4 groups of ages (NN, adolescents, adults from 20-39y and adults from 40-59y).

	NN	Ado	Adultes 20-39	Adultes 40-59
N < LOQ	100%	16%	8.8%	0.33%
P50 (µg/L)	<0.07	0.13	0.19	0.29
P95 (µg/L)	<0.07	0.46	1.49	1.40
<b>NN</b>	-			
<b>Ado</b>	<0.0001	-		
<b>Adultes 20-39</b>	<0.0001	<0.0001	-	
<b>Adultes 40-59</b>	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-

Dunn’s test: Blood Cd concentration in different age groups

	NN	Ado	Adultes 20-39	Adultes 40-59
N < LOQ	0%	0%	0%	0%
P50 (µg/L)	6.1	8.8	11.2	14.9
P95 (µg/L)	15.7	22.5	28.6	34.7
<b>NN</b>	-			
<b>Ado</b>	<0.0001	-		
<b>Adultes 20-39</b>	<0.0001	0.0001	-	
<b>Adultes 40-59</b>	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-

Dunn's test: Blood Cd concentration in different age groups

	<b>NN</b>	<b>Ado</b>	<b>Adultes 20-39</b>	<b>Adultes 40-59</b>
N < LOQ	5.7%	4.3%	3.9%	0.33%
P50 (µg/L)	0.99	0.67	1.02	2.08
P95 (µg/L)	3.78	2.13	2.74	4.76
<b>NN</b>	-			
<b>Ado</b>	<0.0001	-		
<b>Adultes 20-39</b>	>0.999	<0.0001	-	
<b>Adultes 40-59</b>	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-

Dunn's test: Blood Cd concentration in different age groups