

Base Colchic

La base de données d'exposition professionnelle aux agents chimiques et biologiques Colchic regroupe l'ensemble des mesures d'exposition effectuées sur les lieux de travail par les huit laboratoires interrégionaux de chimie (LIC) des Carsat/Cramif et les laboratoires de l'INRS. Elle est gérée par l'INRS et a été créée en 1987 à l'initiative de la Caisse nationale de l'assurance maladie (Cnam).

À ce jour, Colchic compte plus d'un million de résultats pour 745 agents chimiques et biologiques.

EXPOSITION PROFESSIONNELLE AU PLOMB. MISE À JOUR D'UNE ANALYSE DES RÉSULTATS ARCHIVÉS DANS LA BASE DE DONNÉES COLCHIC

En dépit de la connaissance dès l'Antiquité de la toxicité du plomb, l'exposition professionnelle à cette substance demeure une problématique d'actualité en santé au travail. Cet article dresse un portrait des mesures d'exposition aux composés du plomb et de leur évolution, à l'aide des données enregistrées dans la base Colchic sur la période 2013-2022.

JEAN-FRANÇOIS SAUVÉ,
AUDREY HUMBERT,
GAUTIER MATER
INRS,
département
Métrologie
des polluants

Les dangers associés à l'exposition au plomb sont connus depuis l'Antiquité [1]. Malgré tout, l'exposition à cette substance demeure une problématique d'actualité en santé au travail. Selon l'enquête Sumer de 2017, plus de 200 000 salariés français seraient exposés au plomb dans le cadre de leurs activités [2]. Un nombre qui pourrait être sous-estimé, puisqu'il ne prend pas en compte les expositions associées à des fumées de soudage. La problématique de l'exposition au plomb est principalement reliée à des expositions chroniques, à de faibles doses, ayant des impacts sur les systèmes nerveux, cardiovasculaire, rénal,

auditif, immunitaire, endocrinien et hématologique [3, 4]. Par ailleurs, le Centre international de recherche sur le cancer (Circ) a classé les composés inorganiques du plomb comme probablement cancérogènes chez l'humain [5], tandis que des études ont également montré des effets de perturbations endocriniennes [3, 6]. En raison de leurs effets sur la fertilité et sur le développement du fœtus et de l'enfant, le plomb et ses composés sont classés reprotoxiques de catégorie 1A dans la réglementation CLP (Classification, étiquetage et emballage des produits chimiques)¹. Par ailleurs, les travailleurs exposés à une concentration moyenne sur 8 heures de plomb dans l'air supérieure à

Un biais d'interprétation est susceptible d'être introduit lors de l'exploitation des bases de données nationales d'exposition professionnelle telles que Colchic. En effet, ces bases n'ont pas été conçues dans le but d'être représentatives de l'ensemble des travailleurs ou d'un secteur professionnel donné.

50 µg/m³ doivent faire l'objet d'une surveillance médicale renforcée, en vertu de l'article R. 4412-160 du Code du travail². Le tableau n° 1 des maladies professionnelles³, dont la première version remonte à 1919, recense les pathologies indemnisables associées à des expositions au plomb, dont l'anémie, des néphropathies, des encéphalopathies et des neuropathies.

Afin de prévenir les atteintes à la santé des travailleurs, la Commission européenne a récemment proposé de fixer une valeur limite d'exposition professionnelle sur 8 heures (VLEP-8h) réglementaire contraignante de 30 µg/m³ applicable aux composés organiques et inorganiques du plomb [6-7]. Cette valeur remplacerait la VLEP-8h réglementaire européenne actuelle de 150 µg/m³ datant de 1982. En France, l'article R. 4412-149 du Code du travail⁴ impose depuis 2004 une VLEP-8h réglementaire contraignante de 100 µg/m³.

En 2002, Vincent et Jeandel [8] ont dressé un portrait des niveaux d'exposition professionnelle au plomb en France sur la base des valeurs enregistrées dans la base de données Colchic entre 1987 et 1999, et mis en relation ces niveaux avec la VLEP-8h de 150 µg/m³ alors en vigueur. Afin d'actualiser les connaissances sur les niveaux d'exposition au plomb dans les entreprises françaises, le présent article propose une mise à jour de ce portrait plus de 20 ans après.

Exploitation statistique des données d'exposition de la base Colchic

Les données exploitées concernent les mesures individuelles en fraction inhalable, prélevées sur la période 2013-2022, pendant une durée comprise entre 60 et 600 minutes, et visant à comparer le niveau d'exposition à la VLEP-8h ou à documenter l'exposition sur la durée d'une tâche. Le prélèvement et l'analyse des échantillons ont été réalisés selon des méthodes référencées telles que celles de la base MétoPol [9], notamment l'analyse par spectrométrie à plasma à couplage inductif, avec détection par spectrométrie d'émission atomique, ou par spectrométrie de masse.

Dans le but de faciliter la comparaison des distributions des niveaux d'exposition entre différents secteurs d'activité et tâches, des indices d'exposition (IE) ont été calculés. Les IE représentent le ratio entre la concentration mesurée et une VLEP. Par exemple, une mesure ayant une concentration supérieure à la VLEP-8h du plomb aurait un IE supérieur à 1. Les concentrations sous la limite de quantification (LQ) ont été fixées à LQ/2.

Résultats

Au total, 1547 mesures répondant aux critères de sélection ont été identifiées dans la base de données, dont plus de la moitié révélait une

Nombre de résultats	1547
Nombre de résultats inférieurs à la LQ	792 (51 %)
Moyenne arithmétique	122 µg/m ³
Écart-type arithmétique	1348 µg/m ³
Moyenne géométrique	4 µg/m ³
Écart-type géométrique	9,5
Centile 75	12 µg/m ³
Centile 95	240 µg/m ³
Nombre de résultats supérieurs à la VLEP-8h de 100 µg/m ³	143 (9 %)
Nombre de résultats supérieurs à l'ancienne VLEP-8h de 150 µg/m ³	106 (7 %)

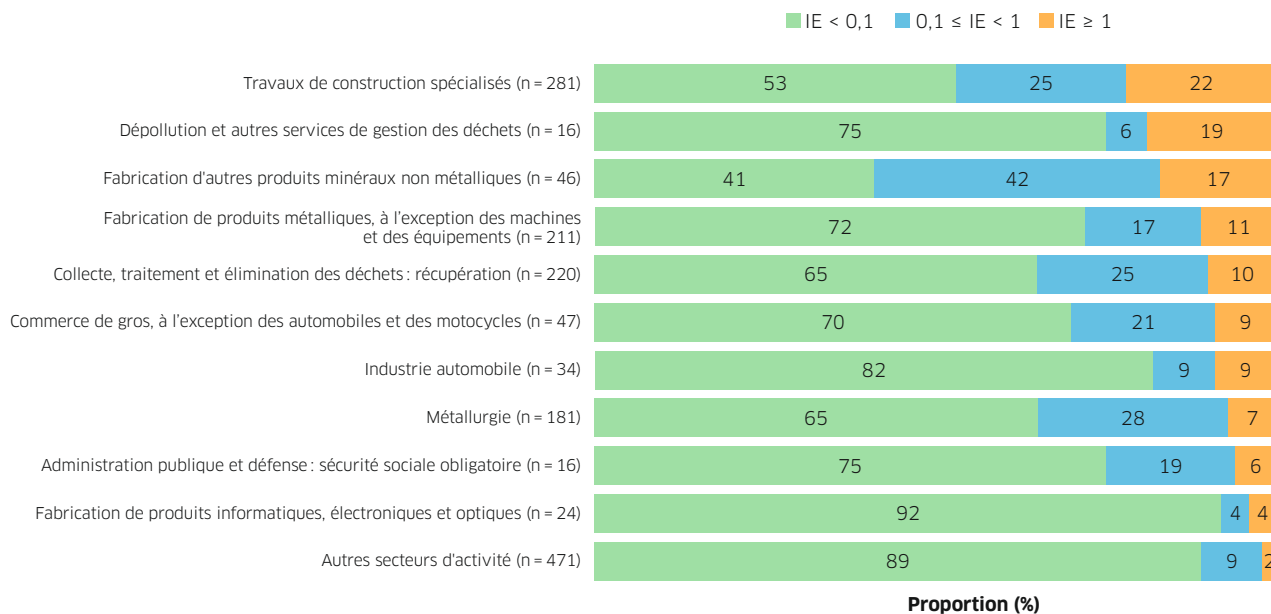
↑ TABLEAU 1 Statistiques descriptives globales des concentrations en plomb sur la période 2013-2022.

concentration inférieure à la limite de quantification, tandis que pour 143 mesures (9 %), la concentration était supérieure à la VLEP-8h française de 100 µg/m³. Les statistiques descriptives des concentrations sont présentées dans le *Tableau 1*.

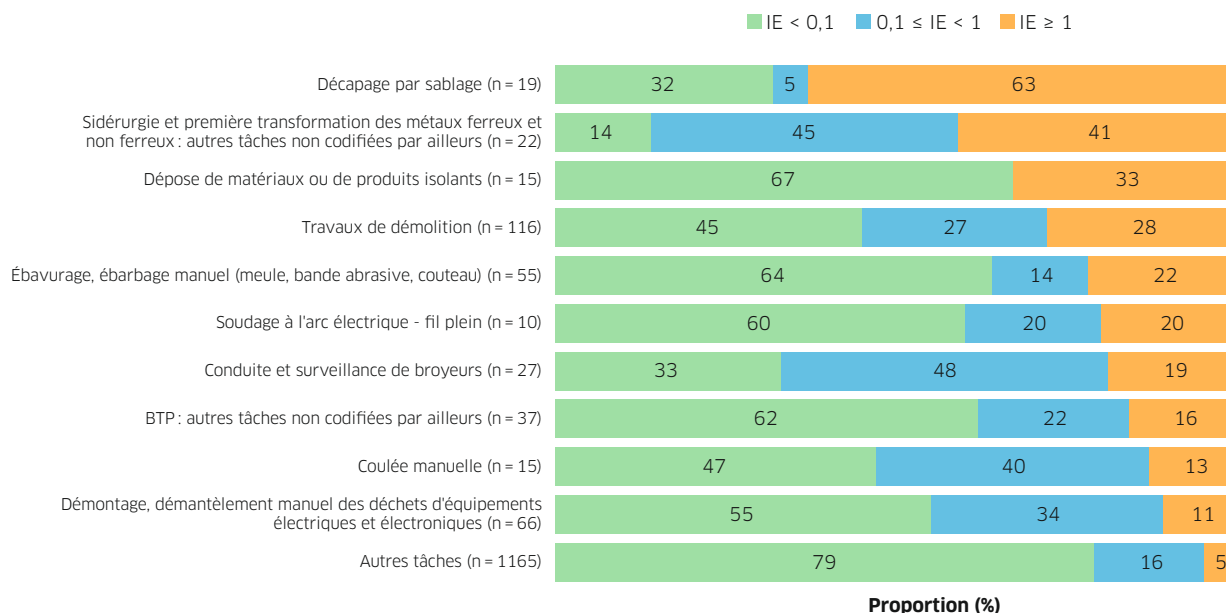
Atelier de peinture sur verre : poste de travail équipé d'un dossier aspirant.



© Philippe Cestino pour l'INRS / 2021



↑ FIGURE 1 Distribution des indices d'exposition au plomb par secteur d'activité.



↑ FIGURE 2 Distribution des indices d'exposition au plomb par tâche.

La Figure 1 présente la distribution des indices d'exposition au plomb pour les 10 secteurs d'activité ayant les plus grands pourcentages de dépassements de la VLEP; les autres secteurs ayant été regroupés dans la catégorie « Autres secteurs d'activité ». 22 % des mesures du secteur des travaux de construction spécialisés dépassent la VLEP-8h de 100 µg/m³. Deux secteurs liés à la collecte et à la récupération des déchets (dépollution et gestion des déchets, récupération) présentent également un pourcentage élevé de dépassements de la VLEP-8h, tout comme certains secteurs associés à l'industrie manufacturière, telle que la fabrication de produits minéraux non métalliques, de produits métalliques, et l'industrie automobile. Les expositions dans le secteur de l'administration publique et de la défense, qui enregistrent 6 % de dépassement de la VLEP-8h,

sont liées à des activités réalisées dans des stands de tir et à des postes d'artificiers.

La Figure 2 présente la distribution des indices d'exposition pour les 10 tâches ayant les plus grands pourcentages de dépassement de la VLEP-8h. Certaines de ces tâches peuvent être reliées aux secteurs d'activité présentés dans la Figure 1, notamment des tâches associées au secteur du bâtiment et travaux publics (BTP), dont les travaux de démolition. Le décapage par sablage, pour lequel 63 % des mesures dépassent la VLEP-8h, peut également être réalisé sur des chantiers de construction, notamment lors du décapage de peinture anticorrosion pouvant contenir du plomb. Le démontage de déchets électroniques, associé à des activités de collecte, traitement et élimination de déchets, présente quant à lui 11 % de dépassements.

Discussion

Globalement, 9 % des résultats enregistrés dans la base Colchic dépassaient la VLEP-8h de 100 µg/m³ sur la période 2013-2022. Cette proportion est comparable aux résultats enregistrés dans la base Scola lors de la dernière évaluation (période 2017-2021), pour lesquels 11 % des mesures dépassaient la VLEP-8h [10], en dépit des objectifs de mesurage différents entre les deux bases de données [11]. Certains recoupements dans les secteurs les plus fréquemment mesurés sont observés entre les deux bases de données, notamment les activités de collecte et de traitement des déchets, le BTP et la métallurgie.

Cette analyse montre que la tendance à la baisse dans les niveaux d'exposition observée lors du portrait précédent [8] s'est poursuivie : 43 % des mesures collectées en 1990 dépassaient la VLEP-8h de 150 µg/m³ en vigueur à l'époque, 14 % en 1999, et 7 % sur la période 2013-2022. Toutefois, certaines différences dans la répartition des secteurs d'activité peuvent être mises en évidence. Les postes de travail avec le plus grand nombre de mesures sur la période 1990-1999 étaient associés à des activités manufacturières (soudage, usinage) et à la métallurgie, parfois avec des dépassements importants. Par exemple, plus de la moitié des mesures effectuées lors de la coulée de métaux en fusion étaient supérieures à la VLEP-8h de 150 µg/m³, tandis que les niveaux observés sur la période 2013-2022 étaient nettement plus faibles. L'analyse des données plus récentes illustre également une montée de la problématique du plomb associée à la collecte et au traitement des déchets, alors que proportionnellement moins de mesures ont été effectuées dans le secteur manufacturier. Cette tendance peut refléter l'évolution du marché du travail en France, puisque le nombre de salariés du secteur de la métallurgie est passé de 172 000 en 1990 à 90 000 en 2014, tandis que le nombre de salariés des secteurs de la collecte, du traitement et de la gestion des déchets, et de la récupération est passé de 44 000 à 112 000 au cours de cette même période [12].

La baisse des concentrations en plomb dans l'air observée entre les deux extractions de la base Colchic réalisées à près de 20 années d'intervalle s'inscrit dans une tendance rapportée dans plusieurs pays, tant sur la base de concentrations mesurées dans l'air que de niveaux de plombémie mesurés chez les travailleurs. Par exemple, aux États-Unis, les données de la base IMIS, contenant des résultats de contrôles réglementaires d'atmosphères de travail depuis les années 1970, montrent une diminution soutenue de la proportion de mesures dépassant la VLEP réglementaire américaine de 50 µg/m³ sur la période 1979-2008, dans l'ensemble des secteurs industriels à l'exception du secteur du BTP [13]. Les programmes de surveillance en santé au travail

rapportent également des diminutions constantes de la plombémie chez les travailleurs, notamment au Royaume-Uni entre 1996 et 2019 [14] et aux États-Unis entre 1994 et 2021 [15]. La perspective d'un abaissement de la VLEP pour le plomb et ses composés, tel que proposé par la Commission européenne, pourrait contribuer à la poursuite de cette tendance à la baisse des niveaux d'exposition dans les prochaines années. ●

1. Voir : <https://echa.europa.eu/fr/substance-information/-/substanceinfo/100.028.273>

2. Accessible sur : <https://legifrance.gouv.fr>

3. Tableaux des maladies professionnelles. Régime général, tableau 1 : Affections dues au plomb et à ses composés. Accessible sur :

<https://www.inrs.fr/publications/bdd/mp/tableau.html>

4. Voir : <https://www.inrs.fr/publications/bdd/vlep.html>

BIBLIOGRAPHIE

[1] RIVA M.A. ET AL. – Lead poisoning: historical aspects of a paradigmatic "occupational and environmental disease". *Saf Health Work*, 2012, 3, 1, pp. 11-16.

[2] MATINET B., ROANKIS E., LÉONARD M. – Les expositions aux risques professionnels : les produits chimiques. *Synthèse stat'*, 2020, n° 32.

[3] INRS – Plomb et composés minéraux. Fiche toxicologique n°59. 2020. Accessible sur : https://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_59

[4] COATES-VERLEY L., WATHIER L., POUYATOS B. – Ototoxicité des métaux. *Références en santé au travail*, 2021, 165, pp. 13-31. Accessible sur : <https://www.rst-sante-travail.fr/rst/pages-article/ArticleRST.html?ref=RST.TC%20173>

[5] CIRC – IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to Humans. Volume 87: Inorganic and organic lead compounds. *Circ/Iarc*, 2006.

[6] ECHA – Echa Scientific report for evaluation of limit values for lead and its compounds at the workplace. European Chemicals Agency, 2019. Accessible sur : <https://echa.europa.eu/documents/10162/68cf7011-9c04-2634-efa6-b712f1b34a85>

[7] COMMISSION EUROPÉENNE – Proposition de directive du Parlement européen et du Conseil modifiant la directive 98/24/CE du Conseil et la directive 2004/37/CE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les valeurs limites pour le plomb, ses composés inorganiques et les diisocyanates.

[8] VINCENT R., JEANDEL B. – Exposition professionnelle au plomb. Analyse des résultats archivés dans la base de données Colchic. *Hygiène & sécurité du travail*, 2002, 187. Accessible sur : <https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ND%202169>

[9] INRS – Base de données MétroPol. Accessible sur : <https://www.inrs.fr/publications/bdd/metropol.html>

[10] INRS – Rapport STD 2017-2021. 2022. Accessible sur : <https://www.inrs.fr/publications/hst/bases-de-donnees.html>

[11] MATER G., PARIS C., LAVOUÉ J. – Descriptive analysis and comparison of two French occupational exposure databases: COLCHIC and SCOLA. *American journal of industrial medicine*, 2016, 59, 5, pp. 379-391.

[12] INSEE – Marché du travail – Séries longues – 2015. 2016. Accessible sur : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1406859?sommaire=1406870>

[13] HENN S.A. ET AL. – Characterization of lead in US workplaces using data from OSHA's integrated management information system. *American journal of industrial medicine*, 2011, 54, 5, pp. 356-365.

[14] MORTON J. ET AL. – Biological monitoring: evidence for reductions in occupational exposure and risk. *Front. Toxicol.* 2022, 4, p. 836567.

[15] NIOSH – Workplace Lead Exposure Trends. 2023. Accessible sur : <https://www.cdc.gov/niosh/topics/lead/trends.html>