

CADMIUM

N° CAS : 7440-43-9
N° EINECS : 231-152-8

Photo: Greenockite



48

Cd

Cadmium
112,41

CARACTÉRISTIQUES

GÉNÉRALITÉS

Le cadmium est un métal blanc-argenté relativement rare. Les principaux minerais contenant du cadmium sont le greenockite et l'hawleyite (associé à l'ion sulfure), l'octavite (associé au carbonate) et le moteponite (associé à l'oxygène).^{1,2}

Le saviez-vous ?

Le cadmium est généralement associé aux minerais de plomb et de zinc.

L'existence d'un sous-sol riche en cadmium, plomb et zinc dans la région liégeoise a conditionné le développement de l'industrie de ces métaux dit « non-ferreux ».

UTILISATIONS

Le cadmium est un sous-produit du raffinage du plomb, du zinc et du cuivre. Les minerais de zinc (sulfure) sont la principale source primaire pour la production du cadmium. Le cadmium est ductile, malléable et résiste à la corrosion atmosphérique, ce qui en fait un bon revêtement de protection pour les métaux ferreux. Il est principalement utilisé, par ordre d'importance, dans la fabrication d'accumulateurs électriques, les pigments, les colorants, le revêtement anti-corrosion (cadmiage), les stabilisants pour matières plastiques (retarde le processus de dégradation) et différents alliages.^{1,2}

SOLS

Bien qu'assez mobile dans le sol, le cadmium a néanmoins tendance à s'accumuler en surface, dans la couche de sol riche en matière organique. Sa mobilité est essentiellement fonction du pH du sol : plus le pH est élevé (dans la plage de pH allant de 4 à 8), plus le cadmium sera adsorbé sur la phase solide du sol.¹

Les teneurs en cadmium dans les sols de la Wallonie varient selon la localisation. C'est dans la province de Liège, à proximité des anciennes industries des métaux non-ferreux, que les teneurs les plus élevées sont attendues.^{3,4}

■ Teneur en cadmium attendue dans les sols de surface de Wallonie (en milligrammes par kilo de matière sèche de sol)

- Zones rurales : moyenne = 0,47 mg/kg m.s.³
- Zones de pollution atmosphérique de proximité (potagers péri-industriels investigués dans 10 communes) : moyenne de 0,8 mg/kg m.s. à 9,1 mg/kg m.s. selon la commune⁴

EAU

En milieu aquatique, le cadmium est relativement mobile et peut être transporté sous forme de cations hydratés ou de complexes organiques ou inorganiques.

Le cadmium retrouvé dans l'eau est principalement issu de l'érosion des sols, des décharges industrielles et du traitement des effluents industriels.¹

AIR

Le cadmium et ses composés ne sont pas ou très peu volatils. Dans l'air, le cadmium est présent sous forme particulaire. Le cadmium présent dans l'atmosphère est principalement lié aux rejets atmosphériques qui résultent de l'activité humaine : raffinage des métaux non ferreux, combustion de charbon et des produits pétroliers, incinérateurs d'ordures ménagères, métallurgie de l'acier. Il peut également avoir été dispersé dans l'air par entraînement de particules provenant du sol et par les éruptions volcaniques.¹

LÉGUMES

Le cadmium s'accumule facilement dans les végétaux. Le taux d'absorption du cadmium dans les plantes est fonction de la concentration accessible à la plante dans le sol et de facteurs bio-physico-chimiques tels que le pH.

Il peut être présent en forte concentration dans les céréales, les légumes et tubercules.¹

Les mesures réalisées sur des légumes prélevés en Wallonie dans des potagers de zones péri-industrielles montrent que le cadmium a pu être quantifié dans une grande majorité de légumes, à l'exception des légumes-fruits comme les haricots et les courgettes.⁴

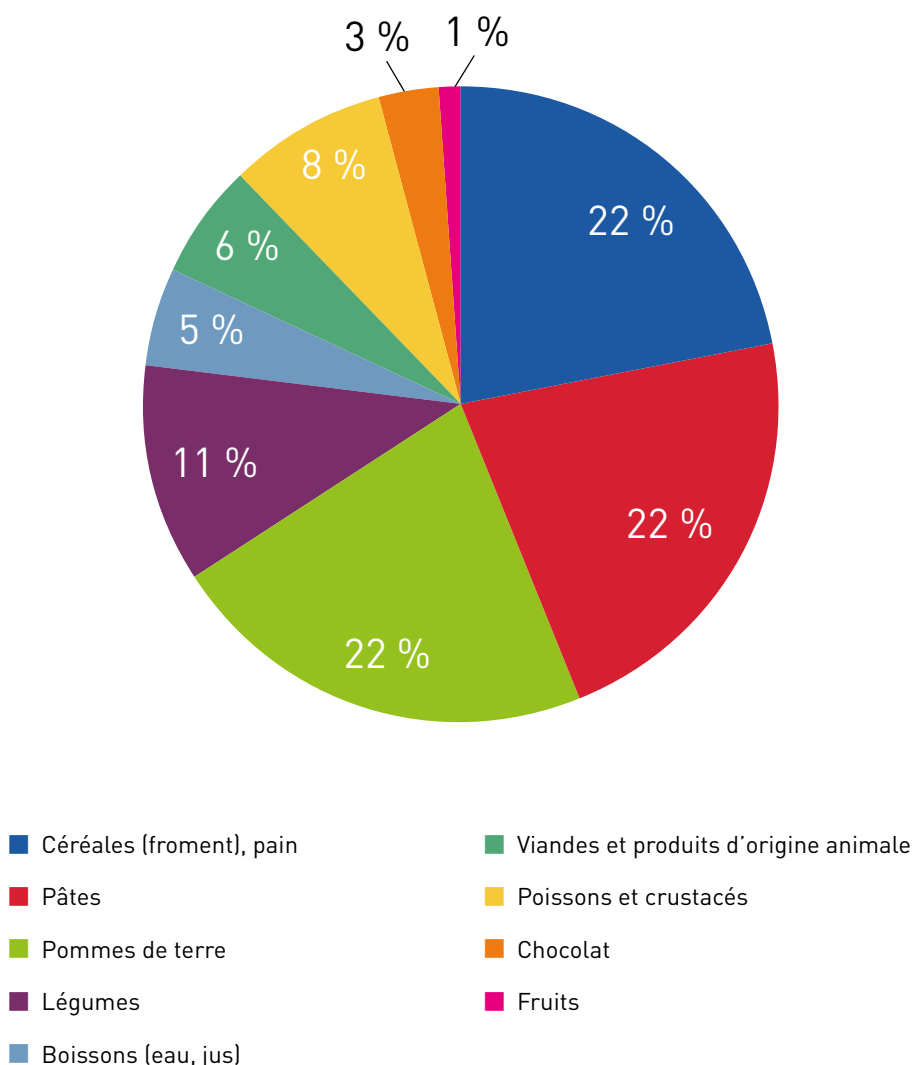
SOURCES D'EXPOSITION DE LA POPULATION AU CADMIUM

La fumée de cigarette est la source principale de contamination chez un fumeur. Les fumeurs actifs (20 cigarettes/jour) augmentent la dose systémique de cadmium de 1,2 à 7 fois celle mesurée chez un non-fumeur.

La voie orale par alimentation est prépondérante pour une personne non fumeuse (environ 90 % de l'apport en cadmium). Les 10 % restant sont imputables à l'inhalation de cadmium présent dans l'air ambiant et à l'ingestion d'eau de boisson.⁵

Ce sont les féculents, consommés en grande quantité, qui contribuent le plus à l'exposition alimentaire au cadmium, suivis par les légumes.⁶

CONTRIBUTION DES CATÉGORIES DE DENRÉES À L'EXPOSITION ALIMENTAIRE AU CADMIUM DE LA POPULATION ADULTE BELGE (EN %)⁶



VOIES D'EXPOSITION ET DEVENIR DANS L'ORGANISME

Le cadmium est absorbé par inhalation et voie orale (via ingestion). L'absorption par voie cutanée est faible. C'est un toxique cumulatif qui est transporté dans le sang et se concentre surtout dans le foie, les os et les reins. Le cadmium s'accumule également au niveau du placenta (concentrations 10 fois supérieures à celles du sang maternel). Dans le lait maternel, les concentrations correspondent à 5 à 10 % des concentrations du sang maternel. Le cadmium n'est pas métabolisé et est éliminé principalement dans les selles et un peu dans les urines et les phanères (poils, ongles, dents).¹

TOXICITÉ CHRONIQUE - EFFETS SUR L'ORGANISME

La toxicité chronique regroupe l'ensemble des effets liés à des expositions répétées à long terme. Pour une exposition par inhalation, le principal organe-cible est le rein. Une exposition chronique au cadmium entraîne l'apparition d'une néphropathie irréversible pouvant évoluer en insuffisance rénale.

Les effets rénaux sont observés pour des concentrations urinaires en cadmium de 1,1 à 15 µg/g de créatinine. Des troubles respiratoires sont également rapportés pour des expositions cumulées par inhalation (niveaux d'exposition compris entre 30 et 13 277 µg/m³/an). Ces troubles, liés aux effets irritants des particules, comprennent rhinite, bronchite, emphysème et altération de l'odorat.¹

Par voie orale, des études ont également montré des dysfonctionnements rénaux chez les populations fortement exposées au cadmium, ainsi que des atteintes au squelette (ostéomalacie, ostéoporose, douleurs osseuses intenses).

Il n'existe pas de données rapportant un effet toxique du cadmium lors d'une exposition par voie cutanée.¹

De nombreuses études réalisées lors d'une exposition professionnelle par inhalation ont également permis d'établir un lien avec le développement de cancers pulmonaires, rénaux, hépatiques et prostatiques. Par voie d'ingestion, un lien a été établi entre exposition importante au cadmium et incidence de développement de cancer (pulmonaire, de la vessie, du sein et de l'endomètre).¹

Le cadmium est classé 1 (cancérogène pour l'homme) par le Centre international de Recherche sur le Cancer.⁷

Sources :

¹ INERIS - Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (2003), Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques, Cadmium et ses dérivés, Dernière mise à jour le 7 avril 2104.

² WIKIPEDIA, Cadmium (dernière modification le 19 septembre 2015), <https://fr.wikipedia.org/wiki/Cadmium>, site consulté en septembre 2015.

³ SPAQ_uE, UCL, ULg-GxABT (2007), données issues de l'étude POLLUSOL 1.

⁴ SPAQ_uE, UCL, ULg-GxABT (2012), données issues de l'étude POLLUSOL 2.

⁵ EFSA - European Food Safety Authority (2013), Scientific report of EFSA, Cadmium dietary exposure in the European population, EFSA Journal 2012;10(1):2551.

⁶ AFSCA - Agence Fédérale pour la Sécurité de la Chaîne Alimentaire (2009), AVIS 35-2009, Concerne : Estimation de l'exposition alimentaire au cadmium pour la population belge (dossier Sci Com N°2009/13), Avis approuvé par le Comité scientifique le 13 novembre 2009.

⁷ CIRC - Centre international de Recherche sur le Cancer (2012), IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Volume 100C, Arsenic, Metals, Fibres and Dusts.