

ZINC

N° CAS : 7440-66-6
N° EINECS : 231-175-3

Photo: Sphalérite ou sulfure de zinc



30

Zn

Zinc
65,38

CARACTÉRISTIQUES

GÉNÉRALITÉS

Le zinc est un métal blanc-bleuté qui, à l'air humide, se couvre d'une couche de carbonate. Il est présent dans l'écorce terrestre principalement sous forme de sulfure de zinc.

C'est un métal essentiel à la vie d'un grand nombre d'organismes. Il est un des oligo-éléments les plus abondants chez l'homme et est utile au fonctionnement physiologique du corps humain.¹

Le saviez-vous ?

En Wallonie, le minerai de zinc est présent dans le sous-sol sous deux formes principales : la blende ou sphalérite (sulfure de zinc) et la calamine (carbonate de zinc). Si l'exploitation de la blende débute en Wallonie dans les années 1840, l'extraction de la calamine est très ancienne, certains spécialistes la font remonter aux Romains. Elle ne produit qu'un zinc impur qui constitue une matière première, alliée au cuivre, pour la fabrication du laiton. L'exploitation de ces ressources se concentre alors dans le Duché de Limbourg où se trouve l'important gisement de l'Altenberg (« Vieille-Montagne » à Moresnet), mais également dans la vallée de la Meuse. Localisée sur les affleurements de minerais, elle se poursuit jusqu'au 18^e siècle.

Cette production du zinc métallique se heurte néanmoins à un obstacle technique : l'extrême volatilité de ce métal au contact de l'air au cours de la fusion. Le four liégeois, mis au point à l'aube du 19^{ème} siècle par le chimiste J.-J. Dony (1759-1819), contourne cet obstacle et donne à l'industrie belge du zinc son impulsion.

L'exploitation industrielle du gisement de Moresnet peut commencer et préfigure l'exploitation, après 1830, d'une série d'autres gisements répartis principalement dans le triangle Eupen-Verviers-Aachen et sur la rive gauche de la Meuse, entre Namur et Liège. De nombreuses fonderies s'implantent en région liégeoise, profitant de l'abondance du minerai de zinc ainsi que du charbon, nécessaire à la combustion, et de l'argile de la région d'Andenne précieuse pour la fabrication des éléments réfractaires.²

UTILISATIONS

Le zinc est actuellement produit principalement par voie humide (hydrométallurgie), mais peut également être produit par voie sèche (pyrométallurgie).

Il est utilisé principalement pour les revêtements de protection des métaux contre la corrosion (galvanoplastie, métallisation, traitement par immersion). Il entre dans la composition de divers alliages (laiton, bronze, etc.).

Il est également employé dans la construction, dans les secteurs de l'automobile et des chemins de fer. Il sert également d'agent réducteur et de réactif dans le domaine de la chimie.¹

LE ZINC DANS L'ENVIRONNEMENT

SOLS

Dans les sols, la présence de zinc peut être naturelle mais peut également résulter de retombées atmosphériques et de déchets de l'industrie.

Le zinc s'accumule à la surface du sol. Sa solubilité est fonction du pH du sol, des minéraux argileux, des hydroxydes et de la salinité ; il est plus mobile dans les sols légers, acides, salins. Par contre, la matière organique et la matière argileuse ont tendance à retenir le zinc.¹

Les teneurs en zinc mesurées dans les sols de la Wallonie varient largement selon leur localisation, les concentrations les plus élevées étant mesurées à proximité des gisements et des anciennes fonderies de zinc en Province de Liège. Les sols de jardins potagers présentent des teneurs en zinc plus élevées que pour d'autres types de sol, ce qui peut être lié à l'épandage de cendres et de suies.¹

■ Teneur en zinc attendue dans les sols de surface de Wallonie (en mg/kg de matière sèche de sol)

■ Zones rurales : moyenne = 78 mg/kg m.s.³

■ Zones de pollution atmosphérique de proximité (potagers péri-industriels investigués dans 10 communes) : moyenne de 253 à 1202 mg/kg m.s.⁴

EAU

Le déplacement du zinc du sol vers l'eau souterraine est très lent.

Dans l'eau, le zinc existe sous diverses formes : ion hydraté, zinc complexé par les ligands organiques, zinc adsorbé sur de la matière solide, etc.

Dans les rivières européennes, une distribution de 30 % de zinc libre et 70 % de zinc complexé a été rapportée. Un pH faible est nécessaire pour maintenir le zinc en solution.¹

AIR

Le zinc entre dans l'atmosphère à partir du transport par le vent de particules de sol, des éruptions volcaniques, des feux de forêts et des émissions d'aérosols marins.

Les rejets qui résultent de l'activité humaine proviennent des sources minières et industrielles, des épandages agricoles (alimentation des animaux enrichie en zinc, qui se retrouve ensuite en abondance dans le lisier) et des activités urbaines (érosion des toitures, usure des pneumatiques, etc.).¹

LÉGUMES

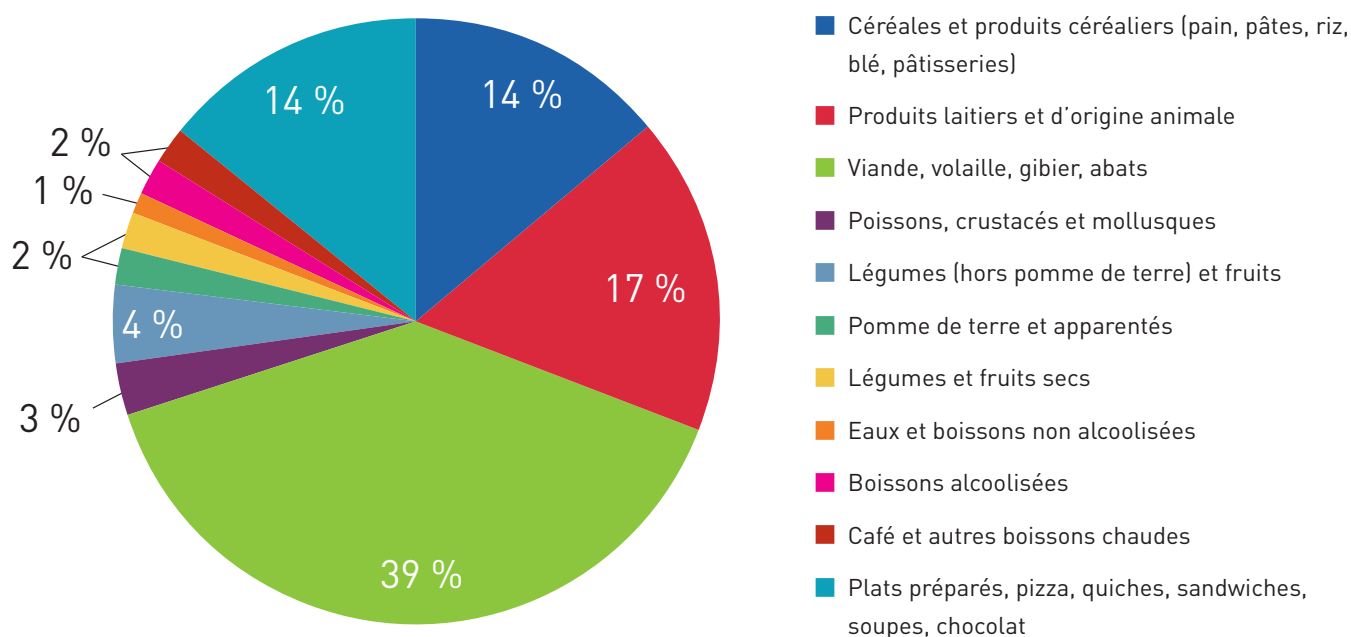
Le zinc se concentre de préférence dans les feuilles matures des plantes. Lorsque le zinc est un polluant atmosphérique, il se concentre plutôt au sommet des plantes. Si la plante pousse dans un sol contaminé, celle-ci aura plutôt tendance à accumuler le zinc dans ses racines.^{1,4}

SOURCES D'EXPOSITION DE LA POPULATION AU ZINC

L'apport via la nourriture représente plus de 90 % de l'apport journalier en zinc. La viande, les produits laitiers et les céréales sont les sources les plus importantes de zinc dans l'alimentation. L'eau de boisson, le sol et l'air représentent une part bien souvent négligeable.^{5,6}

ESTIMATION DE LA RÉPARTITION DES DIFFÉRENTES SOURCES D'EXPOSITION ALIMENTAIRES POUR LA POPULATION FRANÇAISE ADULTE ⁶

Adultes



VOIES D'EXPOSITION ET DEVENIR DANS L'ORGANISME

Dans la population générale, le zinc est préférentiellement absorbé par voie digestive via l'alimentation. En milieu professionnel, l'exposition par inhalation peut être importante. L'exposition par voie cutanée est marginale.

Le zinc absorbé est transporté de façon active dans le sang au niveau du plasma. Il se répartit dans tous les tissus : os (30 %), muscles (60 %), foie, tractus gastro-intestinal, reins, peau, poumons, cœur, cerveau, pancréas.

Le zinc ingéré est excrété majoritairement dans les selles et, en plus petites quantités, dans les urines. Il peut également être éliminé par la salive, les cheveux et la transpiration.

Le zinc diffuse lentement au niveau du placenta (seulement 3 % du zinc maternel transféré vers le fœtus). Une exposition des nourrissons est également possible via le lait maternel.^{1,5}

TOXICITÉ CHRONIQUE – EFFETS SUR L'ORGANISME

Le zinc est un oligo-élément essentiel à la vie. Les dangers d'une déficience semblent plus importants que ceux d'un excès.

Le zinc a un rôle structurel et/ou catalytique dans chacune des six classes des enzymes.

Il intervient au niveau de la croissance, du développement osseux et cérébral, de la reproduction, du développement du fœtus, du goût, de l'odorat, des fonctions immunitaires et de la cicatrisation des blessures.

Les quantités journalières recommandées sont de 10 mg chez les enfants, 12 mg chez la femme et 15 mg chez l'homme.

Un excès de prise de zinc par voie orale peut néanmoins mener à des crampes d'estomac, des nausées, des vomissements et à de l'anémie.^{1,5}

Le zinc n'a pas fait l'objet d'une classification par le Centre International de Recherche sur le Cancer.

Sources :

¹ INERIS - Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (2003), Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques, Zinc et ses dérivés, Dernière mise à jour le 14 mars 2005.

² Université de Liège, http://culture.ulg.ac.be/jcms/prod_1084863/fr/l-histoire-meconnue-de-l-industrie-belge-du-zinc, site consulté en juillet 2015.

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

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

⁵ EFSA - European Food Safety Authority (2013), Scientific Opinion on Dietary Reference Values for zinc, EFSA Journal 2014;12(10):3844.

⁶ ANSES - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (2011), Etude de l'alimentation totale française 2 (EAT 2), Tome 1, Contaminants inorganiques, minéraux, polluants organiques persistants, mycotoxines, phyto-estrogènes, Avis de l'ANSES, Rapport d'expertise, Juin 2011.