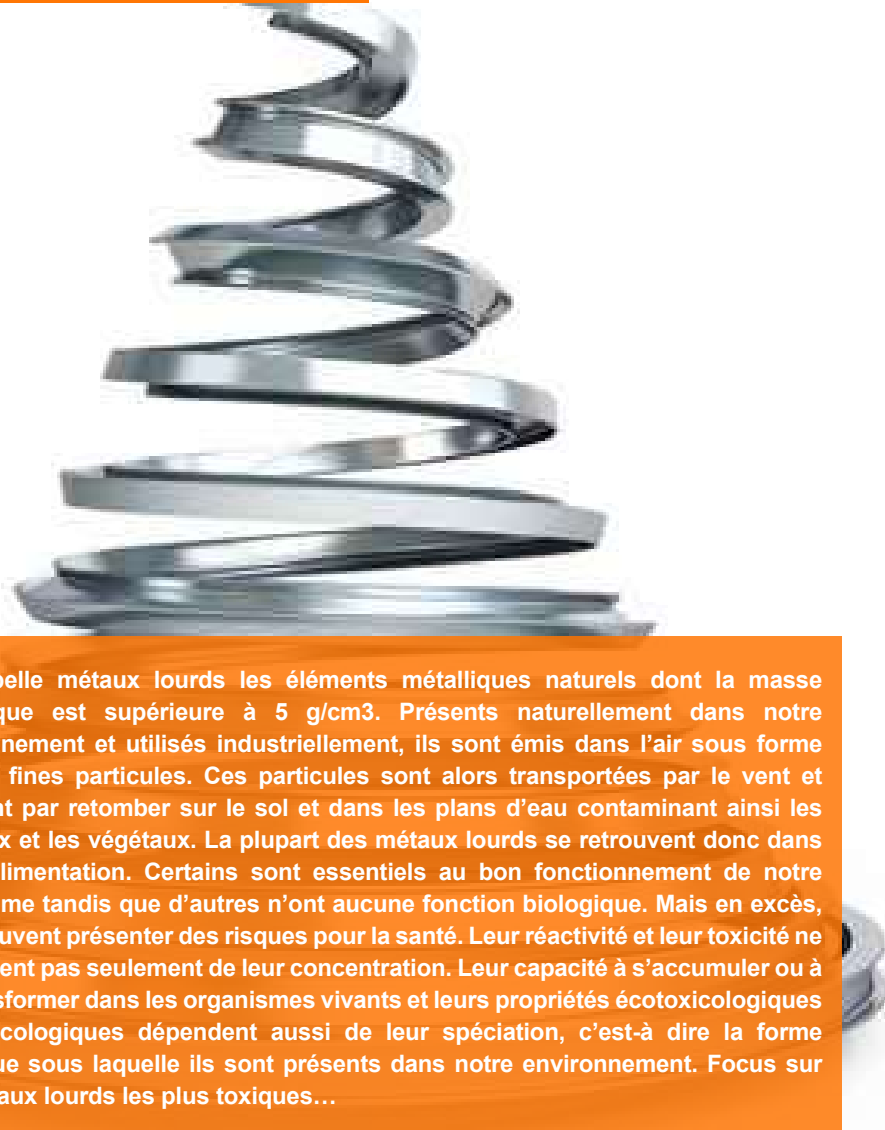


Les métaux lourds, quels risques pour la santé ?

La synthèse de l'ASEF



Présentation



On appelle métaux lourds les éléments métalliques naturels dont la masse volumique est supérieure à 5 g/cm³. Présents naturellement dans notre environnement et utilisés industriellement, ils sont émis dans l'air sous forme de très fines particules. Ces particules sont alors transportées par le vent et finissent par retomber sur le sol et dans les plans d'eau contaminant ainsi les animaux et les végétaux. La plupart des métaux lourds se retrouvent donc dans notre alimentation. Certains sont essentiels au bon fonctionnement de notre organisme tandis que d'autres n'ont aucune fonction biologique. Mais en excès, tous peuvent présenter des risques pour la santé. Leur réactivité et leur toxicité ne dépendent pas seulement de leur concentration. Leur capacité à s'accumuler ou à se transformer dans les organismes vivants et leurs propriétés écotoxicologiques ou toxicologiques dépendent aussi de leur spéciation, c'est-à-dire la forme chimique sous laquelle ils sont présents dans notre environnement. Focus sur les métaux lourds les plus toxiques...

L'aluminium (Al)



Les sources d'émission

L'aluminium est un métal naturellement présent dans la croûte terrestre. C'est l'élément le plus abondant après l'oxygène et le silicium, nous y sommes donc naturellement exposés. Mais l'aluminium est également utilisé industriellement pour la fabrication de toutes sortes de produits et d'objets.

Où se retrouve-t-il ?

Etant présent dans notre environnement, l'aluminium se retrouve naturellement dans notre alimentation, en très faibles quantités. Mais les aliments peuvent contenir des quantités d'aluminium plus importantes en raison de l'ajout d'additifs alimentaires à base d'aluminium, ou de la contamination par les emballages et ustensiles de cuisine contenant ce métal. L'aluminium peut également se retrouver dans l'eau, car lors du traitement des eaux, des sels d'aluminium sont utilisés comme des agents flocculants pour éliminer les particules organiques. La valeur réglementaire de la concentration de l'aluminium dans l'eau est fixée à 0,2 mg/l par la DCE (Directive Cadre Eau) et l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé), mais l'eau de certaines communes dépasse

parfois cette limite.

L'aluminium se cache aussi dans les cosmétiques et plus particulièrement les déodorants, ainsi que dans les médicaments anti-acides, et dans les vaccins en tant qu'adjuvant.

Quels sont les risques pour la santé ?

L'aluminium n'a aucune fonction biologique. Il parvient à traverser la peau et le tube digestif, et une fois dans le sang, il est filtré par les reins et éliminé par les urines. Mais 20% échappent à ce filtrage et se logent dans les os, les poumons, le foie et le cerveau où il s'y accumule, et pour longtemps. L'aluminium est un neurotoxique et certaines études l'ont mis en cause dans la maladie d'Alzheimer. Par contact cutanée – c'est le cas lors d'application de déodorant - l'aluminium est également suspecté de jouer un rôle dans l'apparition du cancer du sein. Enfin, les contenants de l'aluminium seraient à l'origine de la survenue de la Myofasciite à Macrophages (MFM), une pathologie invalidante identifiée en 1998. Elle est définie par la présence de lésions musculaires sur le site d'injection du vaccin dans lesquelles de l'aluminium aurait été retrouvé.

L'arsenic (As)

Les sources d'émission

L'arsenic est un élément naturellement présent dans la partie superficielle de l'écorce terrestre à une concentration moyenne de l'ordre de 2 mg/kg. En France, plusieurs régions sont concernées par la présence d'une concentration importante d'arsenic dans le sous-sol : le Massif Central, l'Auvergne, les Vosges, les Alpes. Il peut se retrouver dans l'atmosphère par différents phénomènes naturels (érosion des roches, réactions d'oxydo-réduction, activité volcanique, feux de forêt), mais aussi par des émissions d'origine anthropiques : utilisation de combustibles minéraux solides, combustion du fioul lourd, production de verre, métallurgie, etc.

Où se retrouve-t-il ?

Étant présent dans les sols, l'arsenic peut se retrouver dans les aliments mais aussi dans l'eau de boisson, qui représente le plus grand danger pour la santé publique. La concentration maximale admissible de l'arsenic dans les eaux destinées à la consommation humaine a été fixée à 10 µg/L depuis 2003.

Quels sont les risques pour la santé ?

L'ingestion d'eau ou d'aliments (notamment poisson, mollusques, crustacés, riz) contaminés constitue la principale voie d'exposition à l'arsenic pour la population générale, alors qu'en milieu professionnel, la princi-

pale voie d'exposition à l'arsenic est l'inhalation. Chez l'homme, l'absorption de l'arsenic est estimée à 95 % par voie orale et à 30 à 34 % par inhalation, la voie cutanée est une voie mineure d'absorption. La grande majorité des effets liés à l'arsenic sont induits par les dérivés inorganiques (oxydes d'arsenic et arséniates).

Les symptômes immédiats caractéristiques d'une intoxication aiguë à l'arsenic comprennent vomissements, douleurs œsophagiennes et abdominales et diarrhées sanguinolentes. Plusieurs études réalisées chez des salariés, exposés par inhalation à l'arsenic (et/ou à ces dérivés), ont mis en évidence l'apparition de lésions cutanées, de troubles digestifs ainsi qu'une augmentation du risque de mortalité par accident cardiovasculaire. Une exposition très importante à l'arsenic inorganique peut également provoquer des troubles de la fertilité et des fausses couches chez les femmes et engendrer une résistance moindre aux infections ainsi que des perturbations du cœur et des dommages au cerveau. L'exposition à l'arsenic par inhalation ou ingestion d'eau contaminée est également à l'origine de cancers du poumon, de la peau et de la vessie.

D'ailleurs, l'arsenic et ses composés inorganiques sont classés cancérogènes avérés pour l'homme (groupe 1) par le CIRC (Centre International de Recherche sur le Cancer).

Le cadmium (Cd)

Les sources d'émission

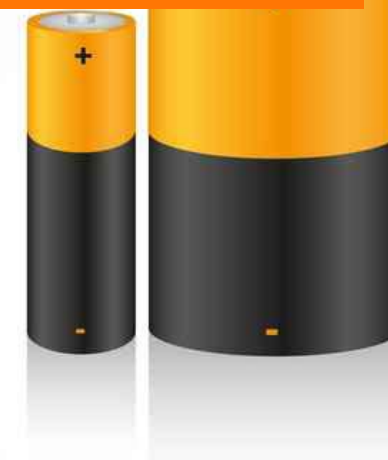
Le cadmium est un élément naturellement présent à l'état de traces dans l'écorce terrestre. Il peut être dispersé dans l'air par entraînement de particules provenant du sol et par les éruptions volcaniques, mais aussi par des activités humaines : métallurgie du zinc et du plomb, automobiles, rejets ou incinérations de batteries et accumulateurs, emplois de peintures ou pigments, combustions de combustibles fossiles, épandages d'engrais phosphatés et de boues de stations d'épuration.

Où se retrouve-t-il ?

Le cadmium se retrouve dans les piles, les soudures, les accumulateurs, les pigments de peinture, les produits pour la photographie, les engrais et les pesticides. On peut également en trouver dans les aliments, et plus particulièrement dans les fruits de mer. En effet, le cadmium présent dans l'eau est retenu par les coquilles Saint-Jacques, les homards, les langoustes et les huîtres, entre autres qui filtrent l'eau de mer. Le cadmium peut également se trouver dans le poisson, où il s'accumule principalement dans les viscères (intestin, foie et rein) et très peu dans le muscle. En 2006, l'OMS a défini une dose hebdomadaire tolérable provisoire (DHTP) pour le cadmium, qui est de 7 µg/kg poids corporel/semaine[1].

Quels sont les risques pour la santé ?

Les deux principales voies d'absorption du



cadmium sont l'inhalation et l'ingestion. Par voie pulmonaire, une fraction du cadmium se dépose le long du tractus respiratoire en fonction de la taille des particules et selon l'hydrosolubilité (capacité à être soluble dans l'eau) des composés. Cette absorption peut se poursuivre pendant plusieurs semaines, même après une inhalation unique. Par voie digestive, l'absorption est d'environ 5%. Une fois le cadmium ingéré, une partie est stockée dans l'organisme : l'élimination ne compense pas les apports. Le cadmium s'accumule ainsi dans le foie puis passe dans les reins et entraîne l'apparition d'une néphropathie irréversible pouvant évoluer vers une insuffisance rénale. Le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC) a classé le cadmium parmi le groupe 1 : « l'agent (ou le mélange) est cancérogène pour l'homme » depuis 1993. En effet, différentes études réalisées en milieu professionnel, et correspondant à des expositions par inhalation, ont montré une augmentation significative de la mortalité par cancer pulmonaire.

Le chrome (Cr)

Les sources d'émission

Le chrome présent dans l'environnement est lié pour des émissions d'origine industrielle. Ce métal est utilisé comme catalyseur dans la synthèse de l'ammoniac, dans la fabrication d'aciers chromés, d'aciers inoxydables et d'alliages ainsi que pour le chromage galvanique. Des complexes organiques sont utilisés comme colorants de développement dans la photographie couleur, et des dérivés inorganiques du chrome sont utilisés comme pigments. Les sels de chrome VI connaissent une large utilisation dans les produits de conservation du bois et la tannerie.

Où se retrouve-t-il ?

Le chrome se retrouve dans l'air, les sols, les milieux aquatiques et dans les aliments. Mais il est important de différencier le chrome trivalent (chrome III) et le chrome hexavalent (chrome VI). Le chrome III présent dans les aliments comme la levure de bière, le foie de veau, les brocolis, les haricots verts, les céréales, est un oligo-élément essentiel à la santé humaine. Il augmente la sensibilité des tissus à l'insuline, ce qui contribue à normaliser et à stabiliser les taux de sucre et d'insuline dans le sang. Quant au chrome VI, il n'apporte rien à l'organisme et peut être néfaste pour la santé. Selon l'association Robin des Bois, le chrome VI serait présent dans les éthylotests obligatoires dans les véhicules depuis le 1er juillet. Chaque éthylotest à usage unique contient environ 1 gramme de chrome VI, ce qui entraînerait le rejet de 30 tonnes de chrome dans l'environnement lors du renouvellement des stocks. Le fabricant français de ces éthylotests,

Contralco préconise de jeter les éthylotests usagés « dans des poubelles » ou « dans les collecteurs de déchets plastiques pouvant être recyclés ». Mais selon Robin des Bois, ces pratiques seraient dangereuses pour l'environnement, mais aussi pour la santé publique car incinérés, les déchets d'éthylotests chargeront en chrome les fumées et les mâchefers. Par ailleurs, la mise en décharge de ces déchets polluera à terme les eaux superficielles et souterraines, ces composés chimiques étant hautement toxiques pour la faune aquatique.

Quels sont les risques pour la santé ?

Le chrome III est un composé naturel de l'organisme peu toxique. Ses dérivés peuvent se comporter comme des allergènes si la concentration est très élevée. Peuvent alors apparaître de l'asthme et des dermatites. En ce qui concerne le chrome VI, il est hautement toxique et peut s'accumuler dans le foie, les reins, la glande thyroïde et la moelle osseuse. Il entraîne des troubles respiratoires, des inflammations des muqueuses et des ulcères. Des atteintes gastro-intestinales ont également été observées lors d'expositions professionnelles par inhalation (douleurs stomacales, crampes, ulcères gastro-duodénaux et gastrites). En cas d'ingestion de forte dose, le chrome VI peut provoquer une inflammation du tube digestif puis des nécroses (douleurs abdominales, vomissements, diarrhées, hématoméses). En 1990, le CIRC a classé le chrome VI dans le groupe 1 : « agent cancérigène pour l'homme » et le chrome III dans le groupe 3 : « agent qui ne peut être classé pour sa cancérogénicité pour l'homme ».

Le cuivre (Cu)

Les sources d'émission

Le cuivre est une substance naturellement présente dans l'environnement et qui se diffuse dans les milieux (air, eau, sols) par des phénomènes naturels. Il est utilisé par exemple en tant que catalyseur et réactif en chimie, agent de mordantage dans les textiles, produit de photographies, etc. On l'utilise également dans la plomberie, l'industrie électrique, et dans l'agriculture. La production de cuivre a augmenté lors des dernières décennies et, de ce fait, les quantités de cuivre dans l'environnement ont augmenté.

Où se retrouve-t-il ?

On peut trouver du cuivre dans l'eau, l'air et dans beaucoup de types d'aliments. Les aliments les plus riches en cuivre sont le foie de veau (ou de porc, d'agneau, etc.), le chocolat, le thé et le café. L'absorption de cuivre est nécessaire, car c'est un élément essentiel pour la santé. Mais une exposition à des quantités excessives peut causer des problèmes de santé importants. Le cuivre peut également se retrouver dans l'eau potable par corrosion des tuyaux.

Quels sont les risques pour la santé ?

L'absorption du cuivre peut se faire par voie respiratoire et digestive, la voie cutanée étant négligeable. Ce composé se stocke principalement dans le foie et dans les reins. Une intoxication aiguë par inhalation peut entraîner irritation des muqueuses



respiratoires et oculaires, des congestions des muqueuses nasales et du pharynx, ainsi que des ulcérations voire des perforations du septum nasal. L'absorption d'une dose unique d'un dérivé du cuivre par ingestion donne lieu à des douleurs épigastriques, des céphalées, des nausées, des étourdissements, des vomissements, de la diarrhée, de la tachycardie, des difficultés respiratoires, de l'anémie, et une insuffisance hépatique et rénale aboutissant à la mort. Une exposition au cuivre à long terme peut provoquer une irritation au nez, à la bouche et aux yeux et peut provoquer des maux de tête, des maux d'estomac, des vertiges, des vomissements et des diarrhées.

Le mercure (Hg)



Les sources d'émission

Le mercure élémentaire gazeux (Hg_0) est émis dans l'atmosphère par des sources naturelles (émissions atmosphériques des volcans, sols, conduits volcaniques sous-marins, zones géologiques riches en mercure, dégazage des eaux de surface, plantes, feux de forêt...) et par des sources anthropiques.

Les principales émissions de mercure en France en 2007 provenant des activités humaines sont la production d'électricité (40 %), la chimie (15 %), les minéraux non métalliques et matériaux de construction (11 %), les autres secteurs de la transformation d'énergie (7,7 %), le traitement des déchets (7,5 %), la métallurgie des métaux ferreux (5,4 %), l'agroalimentaire (2,8 %), le chauffage urbain (2,8 %), les émissions résidentielles (2,2 %) et le raffinage du pétrole (1,9 %). En 2007, les émissions atmosphériques de mercure en France métropolitaine représentaient 6,7 tonnes/an.

Selon un rapport du Programme des nations unies pour l'environnement (PNUE), 10 à

15 millions de personnes sont directement exposées au mercure dans les mines d'or en Afrique, Asie et Amérique du Sud, dont 3 millions de femmes et d'enfants.

Où se retrouve-t-il ?

Le mercure est un polluant « global », c'est-à-dire qu'il se retrouve aussi bien au sein des écosystèmes terrestres que marins, dans la végétation, les sols, les zones humides, les neiges ou encore les océans. Dans l'environnement, plusieurs espèces chimiques coexistent. Le mercure élémentaire Hg_0 s'oxyde en Hg_2^+ , la forme ionique, qui se dépose dans l'environnement terrestre et aquatique.

On estime que 200 tonnes de mercure se déposent chaque année dans l'Arctique et certaines espèces de la faune polaire sont exposées à des niveaux de mercure dix fois plus élevés qu'il y a 150 ans. Plus près de nous, les rivières et les côtes sont bien souvent polluées: au cours du siècle dernier, la quantité de mercure présente dans les cent premiers mètres des océans de la planète a doublé.

Dans les milieux aquatiques, le mercure élémentaire réagit également pour former un composé organique toxique : le méthylmercure ($MeHg$). Présent à de faibles concentrations dans l'eau ou les sédiments, le méthylmercure se concentre et s'accumule dans les tissus des organismes vivants tout le long de la chaîne alimentaire : c'est la « bioaccumulation ». C'est la raison pour laquelle on en retrouve chez les prédateurs des niveaux supérieurs de la chaîne alimentaire, que sont la plupart des gros poissons que nous consommons: thons, requins, brochets, espadons ou maquereaux.

Le mercure est également présent dans les ampoules basses consommation. C'est ce métal qui permet de consommer peu d'énergie tout en éclairant très efficacement.

Enfin, depuis 170 ans, les dentistes soignent les caries par amalgame dentaire - aussi appelé plombage - constitué de 50% de mercure associé à de l'étain ou de l'argent. On trouve du mercure dans 70 % des plombages de molaires ou prémolaires en France et chaque année, 17 tonnes sont mises en place dans les bouches des Français. La France est un des seuls pays qui s'est officiellement opposé à l'arrêt des amalgames dans l'Union européenne. Le Plan national santé-environnement (PNSE) prévoit la réduction de l'exposition au mercure de la population de 30 % d'ici à 2013.

Le Conseil de l'Europe, qui n'a que des fonctions consultatives, a adopté en mai 2011 une résolution invitant à la restriction, voire l'interdiction des amalgames comme matériaux d'obturation dentaire. La Norvège, la Suède et le Danemark ont d'ailleurs interdit



l'amalgame dentaire dans les cabinets.

L'exposition s'effectue par inhalation des vapeurs de mercure et, selon ces associations, les amalgames dentaires font courir des risques graves à la santé, notamment pour les enfants et les femmes enceintes.

Le 19 janvier 2013, plus de 130 pays ont ratifié la première convention internationale sur le mercure. L'objectif de cet accord est de réduire leurs émissions de mercure d'ici à 2020. Le mercure sera ainsi interdit, d'ici à 2020, dans les thermomètres, instruments de mesure de la tension, batteries, interrupteurs, crèmes et lotions cosmétiques et certains types de lampes fluorescentes. Autre mesure phare : l'interdiction de l'extraction du mercure... mais elle ne sera effective qu'en 2025. Par ailleurs, les centrales à charbon et les industries qui rejettent beaucoup de mercure seront priées d'améliorer leurs performances. Des solutions sont également apportées concernant le stockage de la substance et le traitement des déchets. Quant aux amalgames dentaires, leur pose devra être réduite autant que possible.

Quels sont les risques pour la santé ?

La toxicité du mercure métallique dépend de sa forme physique ; il est toxique par inhalation de ses vapeurs mais présente peu de danger par ingestion et par contact avec sa forme liquide sauf en cas de présence de lésions cutanées. En cas d'inhalation de vapeurs de mercure, des troubles respiratoires, digestifs et des érythèmes cutanés peuvent se manifester. Le mercure est aussi un agent neurotoxique très puissant et peut s'accumuler toute la vie dans le cerveau et les glandes endocrines des personnes possédant un amalgame dentaire. Il peut ainsi nuire gravement au développement et au fonctionnement du système nerveux central de l'être humain.

Le signe neurologique principal est le tremblement associé à une vaste variété d'effets neuropsychologiques (symptômes psychosomatiques, modifications comportementales et troubles de l'humeur, perte des capacités mentales et cognitives, effets moteurs...). Le risque est particulièrement élevé quand l'exposition se produit avant la naissance, par le biais du régime alimentaire de la mère, et chez les enfants, via l'allaitement ou par apport alimentaire direct. Le mercure élémentaire est également toxique pour le fœtus chez l'animal et est donc classé réglementairement comme toxique pour la reproduction chez l'homme.

En ce qui concerne le méthylmercure présent principalement dans les poissons, il est lui aussi toxique pour le système nerveux et peut provoquer des troubles comportementaux légers ou des retards de développement chez les enfants exposés in utero ou

après la naissance, même en l'absence de signes toxiques chez la mère. Des études ont également montré que le méthylmercure augmenterait les risques de pathologies cardiovasculaires[2] et d'infertilité[3].

Le mercure est considéré par l'OMS comme l'un des dix produits chimiques ou groupes de produits chimiques extrêmement préoccupants pour la santé publique.

Minamata : conséquence tragique d'intoxication au mercure

La maladie Minamata est une maladie neurologique grave due à une intoxication des eaux contaminées au mercure. Dans les années 1950, les habitants de Minamata - d'où le nom de la maladie -, un petit village japonais ont été victimes d'intoxication au mercure. Se nourrissant en grande partie des produits de la mer, les villageois furent la cible d'effrayants symptômes liés au système nerveux tels que la perte de motricité, la restriction du champ visuel ou les troubles mentaux. Cette intoxication a entraîné également le décès de plus de 2 200 personnes ainsi que des répercussions importantes sur le développement des générations futures. Les raisons de cette tragédie : une usine pétrochimique installée dans le village 20 ans plus tôt, déversait illégalement des résidus de métaux lourds, dont du mercure et pollua lourdement la totalité des eaux ainsi que l'écosystème marin de la baie.

Le nickel (Ni)



Où se retrouve-t-il ?

Les aliments contiennent naturellement de petites quantités de nickel mais le chocolat et les graisses sont connus pour en contenir des quantités importantes. L'exposition au nickel augmente lors de la consommation de grandes quantités de légumes provenant de sols contaminés car les plantes assimilent le nickel. Enfin, on peut trouver le nickel dans les détergents.

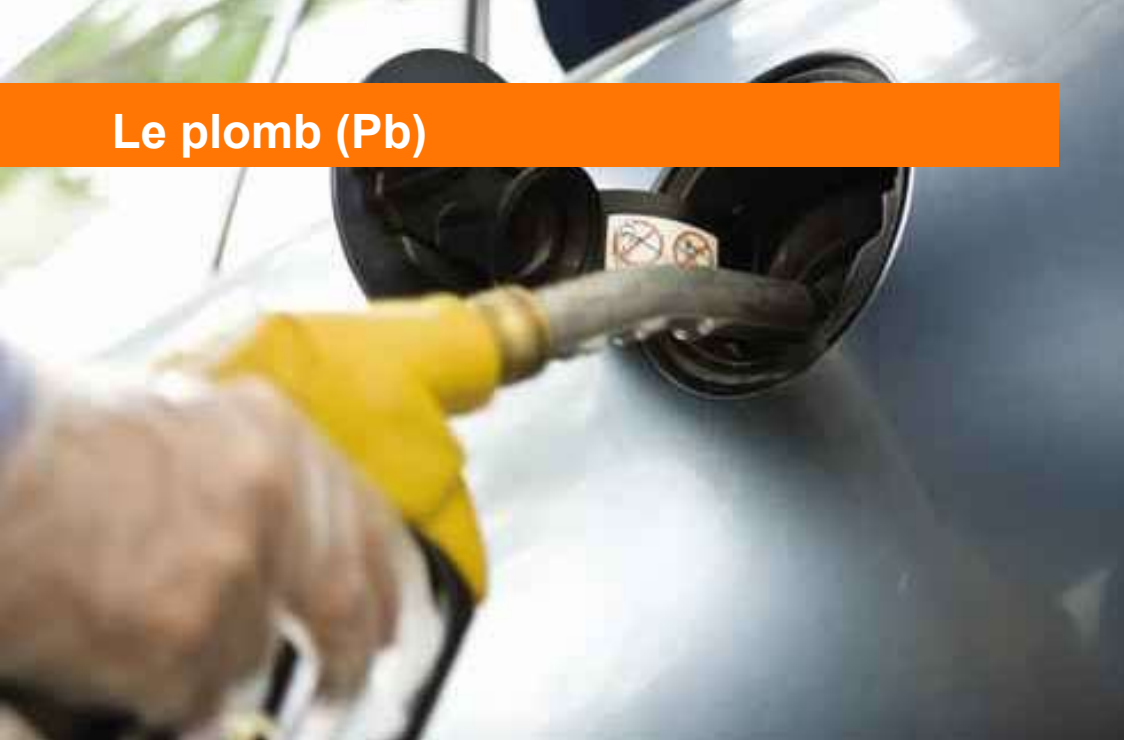
Quels sont les risques pour la santé ?

Le nickel et ses composés sont absorbés par les voies respiratoires et dans une moindre mesure par le tube digestif. Environ 20 à 35 % du nickel inhalé est absorbé dans le sang à partir des voies respiratoires, le reste étant éliminé. L'absorption du nickel peut également se faire par voie cutanée. Le contact d'un objet contenant du nickel est susceptible d'engendrer des dermatites de contact (allergies). Les études chez l'homme en milieu professionnel indiquent que le système respiratoire est la cible principale de la toxicité du nickel par inhalation induisant une augmentation de certaines pathologies (bronchite chronique, diminution de la capacité vitale, etc.). Le CIRC a classé le nickel et ses composés dans le groupe 1 (cancérogène pour l'homme). Les différentes études épidémiologiques portant sur les effets cancérogènes du nickel ont été basées sur des études de cohorte de travailleurs de raffineries et ont mis en évidence une augmentation du risque de cancer du poumon et du nez.

Les sources d'émission

Le nickel représente 0,8 à 0,9 % de la croûte terrestre. La source naturelle prépondérante est l'érosion éolienne des sols (77 % des émissions naturelles). Quant aux sources d'émission anthropiques, deux secteurs prédominants : la transformation de l'énergie (raffinage du pétrole et la production électrique), et l'industrie manufacturière (métallurgie, agroalimentaire, minéraux non métalliques, matériaux de construction et la chimie).

Le plomb (Pb)



Les sources d'émission

Le plomb est présent dans la croûte terrestre et dans tous les compartiments de la biosphère. Employé dans l'essence pour ses propriétés antidétonantes jusqu'aux années 90, il est maintenant interdit dans les carburants depuis 2000. Sa présence dans l'environnement a donc fortement diminué depuis une dizaine d'années. En 1990, les émissions de plomb émanant du transport routier étaient largement prédominantes : 90 % des émissions totales[4]. Elles sont devenues quasi nulles actuellement. Aujourd'hui, le plomb est principalement émis par le secteur industriel : métallurgie, production de matériaux et utilisation de minéraux non métalliques. Le plomb peut également être émis par certaines peintures et polluer ainsi l'habitat. Jusqu'à la moitié du

XXe siècle, la céruse (carbonate basique de plomb) contenue dans les peintures et les enduits, a été largement utilisée dans les logements en raison de sa bonne tenue, de sa longévité et de la blancheur qu'elle conférait à ces matériaux. Il peut subsister aujourd'hui encore des peintures au plomb, notamment dans les logements construits avant 1948, date de son interdiction.

Où se retrouve-t-il ?

Du fait de ses sources d'émission, le plomb peut se trouver dans différents milieux naturels (air, eau, sols), et par conséquent dans les plantes, dans les animaux et ainsi dans les aliments. Il peut également se retrouver dans certains éléments de l'habitat comme les anciennes peintures.

Quels sont les risques pour la santé ?

La principale voie d'absorption du plomb par l'organisme est digestive, par le lait, l'eau ou les boissons. Les jeunes enfants constituent la population cible de l'intoxication au plomb pour trois raisons. La première, c'est que leur absorption digestive est plus importante que celle de l'adulte (50 % du plomb ingéré passe dans le sang chez l'enfant et 10 % chez l'adulte). Ensuite, le système neurologique des enfants étant en phase de développement, ils sont plus sensibles à ce polluant. La dernière raison relève du comportement des enfants car ils ont tendance à porter des objets à la bouche et peuvent ainsi ingérer des écailles de peintures et de poussières contenant du plomb : c'est le mode de contamination majeur de l'enfant. L'absorption pulmonaire peut jouer un rôle important pour les expositions professionnelles ou pour les personnes vivant sous les rejets atmosphériques d'entreprises polluantes, puisque 20% à 30% du plomb inhalé est absorbé par l'organisme.

Une fois dans l'organisme, le plomb se distribue dans le sang, les tissus et surtout l'os dans lequel il s'accumule, pouvant y rester stocké très longtemps et être relargué progressivement.

Les effets sanitaires du plomb varient selon la gravité de l'intoxication, mais sont essentiellement neurologiques. La toxicité causée à long terme par ce métal est appelée « saturnisme », lorsque la plombémie (taux de plomb dans le sang) est supérieure ou égale à 100 µg/l chez l'enfant mineur. Elle peut avoir des effets sur les systèmes



nerveux, hématopoïétique et cardiovasculaire. A forte dose, le plomb provoque des troubles neurologiques, hématologiques et rénaux. Il peut entraîner chez l'enfant des troubles du développement cérébral, avec des perturbations psychologiques et des difficultés d'apprentissage scolaire. Toujours à forte dose, le plomb induit également des tumeurs rénales chez le rat. Des études[5] ont montré des excès discrets mais significatifs des cancers gastriques, broncho-pulmonaires et des voies urinaires chez les travailleurs exposés au plomb ; toutefois, les facteurs de confusion éventuels (tabagisme, co-expositions...) n'étaient généralement pas pris en compte dans les études analysées. En raison des données expérimentales, le CIRC a classé le plomb et ses dérivés inorganiques parmi le groupe 2B (peut-être cancérigène pour l'homme).

Le vanadium (V)

Les sources d'émission

Dans la nature, le vanadium est présent dans divers minerais, alliés à d'autres métaux, dans le charbon et le pétrole. On le trouve également lors d'activités humaines sous forme de déchets ou produits de fabrications industrielles dans la métallurgie (alliages de métaux, dont l'acier), la pétrochimie, dans les bitumes, l'asphalte, les goudrons, les suies et les cendres des centrales thermiques. Le métal est employé dans l'industrie nucléaire (absorption des rayons X). Il est aussi utilisé comme catalyseur dans l'industrie chimique, dans les pots d'échappement catalytique de véhicules à moteur, comme modificateur de couleur dans les lampes à vapeur de mercure, composant de pièces utilisées dans l'industrie électrique et électronique et il est utilisé également dans l'industrie des peintures, des laques, des vernis des encres, des teintures et dans la céramique. Le principal composé rencontré dans l'environnement de travail est le pentoxyde de vanadium, un composé légèrement soluble dans l'eau, présent principalement sous la forme de fumée ou de poussières[6].

Où se retrouve-t-il ?

Le vanadium se retrouve dans les sols, l'air, l'eau mais aussi dans les aliments tels que les fruits de mer, les champignons, les épinards, le riz, le foie, le sarrasin, les graines

de soja, l'huile d'olive, l'huile de tournesol, les pommes de terre et les œufs.

Quels sont les risques pour la santé ?

Le Vanadium est indispensable à l'organisme : il jouerait un rôle dans les fonctions thyroïdiennes et l'entretien des os. Il améliore aussi l'utilisation de l'insuline et contribuerait à normaliser le taux de cholestérol. Mais les besoins en cet oligo-élément sont très faibles et à fortes doses, il peut entraîner des problèmes digestifs (diarrhées et vomissements), ces seuils ne pouvant être atteints uniquement par l'alimentation. Par inhalation, le vanadium peut provoquer des irritations des poumons, de la gorge des yeux et des cavités nasales.

Il est distribué dans tous les tissus, mais ce métal s'accumule dans différents tissus de l'organisme (dont les reins, le foie, les poumons et les os) et le rein semble constituer le principal organe de stockage. Chez les travailleurs exposés au vanadium, des troubles neurologiques (céphalées, asthénie, sensations vertigineuses, tremblement, idées dépressives) ont été rapportés. L'inhalation répétée de pentoxyde de vanadium a induit des cancers bronchopulmonaires chez le rat et la souris, ce qui justifie le classement de cette substance dans le groupe 2B des agents possiblement cancérigènes pour l'homme par le CIRC.

Etude EAT : les métaux lourds dans les aliments

En juin 2011, l'Anses (Agence nationale de sécurité sanitaire) a publié les résultats de l'étude EAT[7] (Etude de l'Alimentation Totale) sur ce que contient notre alimentation. L'objectif était de mesurer le risque à long terme des expositions aux substances chimiques que contiennent les aliments ainsi que leur intérêt nutritionnel. Ainsi, pendant 4 ans, l'agence a recherché 445 substances chimiques dans 20 000 aliments. D'après les résultats de cette étude à grande échelle, 85% des substances détectées dans les aliments ne dépassent pas le seuil des valeurs toxicologiques de référence. Il s'agissait des produits contaminants inorganiques, c'est-à-dire qui ne sont pas nécessaires au bon fonctionnement de l'organisme, à l'image du baryum, du cobalt, du nickel ou encore du PFOA (qu'on retrouve dans les poêles anti-adhésives), et de la majeure partie des 254 résidus de pesticides passés au crible. Cependant, ces résultats révèlent les dangers encourus par ceux qui ne varient pas suffisamment leur alimentation. Dans les 15% restants, dont les taux dépassent les seuils de référence, onze produits chimiques ont été retrouvés. Le pain contient par exemple du cadmium, du plomb, et des mycotoxines, les pâtes de l'aluminium, le café du cuivre, de l'arsenic et le lait du plomb et de l'arsenic. Même si ces aliments ne sont pas nécessairement très contaminés, ils sont en revanche très consommés par toute la population. L'étude a fait ressortir certains risques à long terme pour les adolescents quand leur alimentation est focalisée de façon trop excessive sur des produits à base de céréales (dont les pâtes), de frites et de chips.

Métaux	Effets sur la santé
Aluminium	Neurotoxique, suspecté de jouer un rôle dans la maladie d'Alzheimer
Arsenic	Lésions cutanées, troubles digestifs, troubles de la reproduction, cancérigène avéré
Cadmium	Néphrotoxique, cancérigène avéré
Chrome (VI)	Troubles respiratoires, inflammations des muqueuses, ulcères, cancérigène avéré
Cuivre	Irritation des muqueuses respiratoires et oculaires, douleurs épigastriques, céphalées, nausées, étourdissements, vomissements, diarrhée, tachycardie, une insuffisance rénale
Mercur	Neurotoxique puissant, reprotoxique
Nickel	Atteinte du système respiratoire, cancérigène avéré
Plomb	Neurotoxique, responsable de saturnisme, troubles du développement cérébral, perturbations psychologiques et difficultés d'apprentissage scolaire chez les enfants, peut-être cancérigène.
Vanadium	Irritation des poumons, de la gorge des yeux et des cavités nasales, troubles digestifs et neurologiques.

Références bibliographiques

[1] CIRE Rhône Alpes, Cadmium, Janvier 2010

[2] Guallar E, Sanz-Gallardo MI, van't Veer P, Bode P, Aro A, Gómez-Aracena J, Kark JD, Riemersma RA, Martín-Moreno JM, Kok FJ; Heavy Metals and Myocardial Infarction Study Group. Mercury, fish oils, and the risk of myocardial infarction, N Engl J Med., nov 2002.

[3] Choy CM, Lam CW, Cheung LT, Briton-Jones CM, Cheung LP, Haines CJ. Infertility, blood mercury concentrations and dietary seafood consumption: a case-control study, BJOG., oct 2002.

[4] Observatoire régional de la santé Rhône-Alpes, Le plomb, 2007.

[5] DGS /Sous-direction de la gestion des risques des milieux, les effets du plomb sur la santé, mars 2002.

[6] Institut de veille sanitaire - Exposition de la population française aux substances chimiques de l'environnement, mars 2011.

[7] Anses, Etude de l'Alimentation Totale, 30 juin 2011.

