

## EXPOSITION AU CADMIUM : ÉTAT DES LIEUX ET RECOMMANDATIONS

### 1. Sources d'exposition

**En milieu naturel** : Les engrais phosphatés (55%), effluents d'élevage (25%), boues et composts (5%) et se retrouve dans l'alimentation.

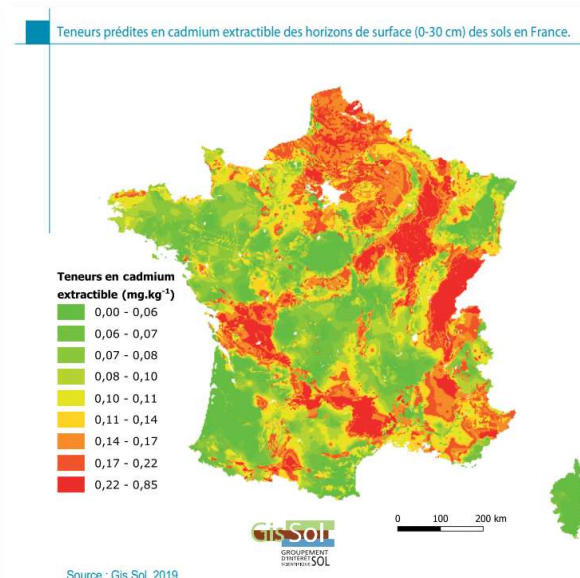
**Aliments** : fortes concentrations de cadmium dans les crustacés, les mollusques, les huîtres, les crabes ; il est également présent dans les abats, comme le foie et les rognons, dans les graines oléagineuses, les fèves de cacao et certains champignons sauvages. Les aliments d'origine végétale, selon le niveau de contamination du sol, contiennent généralement des concentrations de cadmium plus élevées que la viande, les œufs, le lait et les produits laitiers. Parmi ceux-ci, le riz et le blé, les légumes verts à feuilles, les pommes de terre, les carottes et le céleri peuvent contenir des concentrations de ce métal supérieures à celles d'autres aliments d'origine végétale.

**Dans l'industrie** métallurgique, chimique, électrique, déchets industriels, recyclage de batteries, incinérateurs : exposition professionnelle

**Dans l'atmosphère** : air atmosphérique, fumée de cigarette, trafics routiers.

Dans les sites où la concentration de Cd dans les sols est élevée, les principaux modes de contamination sont la consommation de produits végétaux sur le site et l'ingestion de poussières ou de terre, par les individus géophages ou onychophages et par les enfants de moins de 7 ans, en particulier ceux âgés de 6 mois à 4 ans.

Des surexpositions sont également prévisibles chez les individus plus âgés et sans troubles du comportement alimentaire, quand ils séjournent depuis longtemps sur le site (au moins 10 ans si l'exposition a commencé après l'âge de 6 ans, au moins 5 ans, si elle a débuté avant), du fait de la lente élimination du cadmium (demi-vie > 20 ans).



Les effets sur la santé de l'exposition chronique au Cd sont nombreux et divers. Les effets critiques (ceux qui surviennent pour les expositions les plus faibles) sont des **atteintes rénales tubulaires et glomérulaires** qui sont des effets à seuil de dose. Chez les femmes ménopausées et chez les hommes de plus de 60 ans, la surexposition au Cd est associée à une augmentation **des risques de déminéralisation et de fractures spontanées**. Les surexpositions au Cd pendant la grossesse sont associées à une augmentation **des risques de troubles du développement, en particulier cognitif**. Le cadmium est un **cancérogène** certain pour l'Homme ; L'exposition professionnelle ou environnementale au cadmium a été associée aux cancers du poumon, du sein, de la prostate, du pancréas, de la vessie et du nasopharynx. L'exposition chronique au Cd jouerait un rôle également **dans les maladies neurodégénératives**, les troubles liés à l'âge et les maladies d'Alzheimer et de Parkinson. Le cadmium a également des effets néfastes, même à faibles doses, sur **la reproduction humaine**, tant masculine que féminine.

## 2. Mode d'action toxique

Une exposition même à de faibles doses de cadmium peut endommager les reins, le foie, le pancréas, le système squelettique et le système cardiovasculaire, et entraîner une détérioration de la vue et de l'ouïe.

- **Sur les mitochondries** : Le cadmium agit en induisant un stress oxydatif et en générant des espèces réactives de l'oxygène (ROS), en activant l'apoptose, en mutant l'ADN mitochondrial, en modifiant l'expression des gènes, en inhibant les complexes de la chaîne respiratoire, en réduisant la synthèse d'ATP et, enfin, en altérant la perméabilité mitochondriale interne.
- **Système hormonal** : Le cadmium induit des altérations de la stéroïdogenèse, Le cadmium peut interagir avec différentes voies de signalisation hormonale et est considéré comme un perturbateur endocrinien susceptible de se lier au récepteur alpha des œstrogènes.
- **Troubles de la méthylation** : Les modifications épigénétiques induites par le cadmium sont liées à sa forte affinité pour les thiols, entraînant une déplétion du donneur de méthyle S-adénosyl méthionine. Il en résulte des altérations du méthylome et, par conséquent, une modification de l'activité des ADN méthyltransférases. Une exposition de courte durée (24 h à 1 semaine) induit une hypo méthylation, tandis qu'une exposition plus longue (8 à 10 semaines) induit une hyper méthylation.
- **Interférence avec des bio métaux essentiels** comme le zinc, le magnésium, le sélénium, le calcium et le fer, altérant leur homéostasie et perturbant leurs fonctions biologiques.

## 3. Diagnostic biologique

L'indicateur biologique d'exposition (IBE) de référence pour le Cd est sa **concentration urinaire sur celle de la créatinine (CdU)**. La concentration de Cd dans le sang total n'a d'intérêt qu'en association avec la CdU ; c'est un indicateur des expositions récentes. Dans la population générale résidant en France et en l'absence d'exposition à une source spécifique de Cd.

La CdU est généralement

- < 0,3 µg/g créatinine avant 18 ans,
- 0,5 µg/g créatinine de 18 à 40 ans,
- 0,7 µg/g créatinine chez les hommes de plus de 40 ans,
- 1,2 µg/g créatinine chez les femmes de plus de 40 ans.
- Le risque d'atteinte rénale associé à l'exposition au Cd, apparaît lorsque la CdU atteint le seuil de 1 µg/g de créatinine.

Les taux à prendre en compte : Cd urinaire < 1µg/g creat non-fumeur  
< 2 µg/g creat fumeur  
< 5 µg/g creat personnes exposées

Son taux augmente donc avec l'âge (effet cumulatif).

Il est plus élevé chez la femme car souvent associé à une carence en fer qui augmente l'absorption du cadmium.

Il est plus élevé chez les fumeurs (+25%), lié à la fumée de cigarette et à la contamination des feuilles de tabac ; 1 cigarette = 1mg.

Il est plus élevé chez les végétariens et le bio ne protège pas.

## 4. Dépistage

Lorsque la concentration de Cd dans le sol dépasse 0,5 mg/kg de matière sèche, il est recommandé de rechercher une surexposition de certains des occupants.

Les populations cibles du dépistage sont alors : les résidents qui consomment des végétaux cultivés (jardins individuels) ou cueillis sur place, ainsi que les personnes géophages, onychophages ou qui ont un pica (mangent la terre).

Lorsque la concentration de Cd dans le sol atteint 1 mg/kg, le dépistage doit être étendu aux enfants de moins de 7 ans et aux personnes dont la durée de séjour cumulée sur le site dépasse 10 ans (5 ans, si l'exposition a commencé avant l'âge de 7 ans).

## 5. Prise en charge médicale

Elle est recommandée lorsque la CdU dépasse le seuil de :

- 0,3 µg/g de créatinine avant l'âge de 30 ans,
- 0,5 µg/g de créatinine entre 31 et 40 ans,
- 0,8 µg/g de créatinine entre 41 et 50 ans,
- 1 µg/g de créatinine après 50 ans.

Elle repose essentiellement sur *l'identification des sources et des modes de contamination pour leur réduction au plus bas niveau possible*.

On recherchera aussi, pour les corriger, des *carences en fer, en calcium ou en zinc* qui facilitent l'absorption digestive du Cd. Des effets sanitaires de la surexposition ne sont attendus que lorsque la CdU dépasse le seuil de 1 µg/g créatinine : *protéinuries tubulaires et glomérulaires ; déminéralisation chez les femmes ménopausées*, les hommes de plus de 60 ans, les individus avec une atteinte rénale tubulaire. Les femmes en âge de procréer dont la CdU dépasse 1 µg/g de créatinine, ainsi que leurs médecins/sages-femmes doivent être informées *des risques pour le développement, pour la mise en œuvre d'une surveillance adaptée de leurs grossesses et de leurs enfants*.

Des composés bioactifs, tels que les polyphénols, la mélatonine, les caroténoïdes, la L-carnitine et la coenzyme Q10, peuvent être utilisés pour atténuer les effets néfastes du cadmium sur la santé.

## 6. Surveillance médicale

Tant que la CdU est inférieure à la valeur sanitaire de référence pour la tranche la rythmicité de la surveillance est annuelle ; elle est semestrielle si ces valeurs sont dépassées. En cas de dépassement de la valeur sanitaire de référence en cours de surveillance, la prise en charge médicale doit être mise en œuvre, comme indiqué ci-dessus. Lorsque la CdU dépasse 1 µg/g de créatinine, le bilan à la recherche de complications doit être répété annuellement.

**Newsletter rédigée par Dr Isabelle Fischer-Deguine, Biologiste médicale – Micronutrition**

### Références bibliographiques :

1. Dépistage, prise en charge et suivi des personnes potentiellement surexposées au cadmium, du fait de leur lieu de résidence – Recommandation de bonne pratique R. Garnier, A. Gautier, C. Beaubestre et coll Octobre 2024
2. The effects of Cadmium Toxicity -Giuseppe Genchi , Maria Stefania Sinicropi and coll. International Journal of Environmental Research and Public Health
3. Cadmium Toxicity and Health Effects—A Brief Summary Angelika Edyta Charkiewicz, Wioleta Justyna Omeljaniuk and coll Molecules 2023, 28, 6620. <https://doi.org/10.3390/molecules28186620>
4. Imprégnation de la population française par le cadmium -Programme national de biosurveillance, Esteban 2014-2016
5. ANSES-Exposition au cadmium-Propositions de valeurs toxicologiques de référence par ingestion, de valeurs sanitaires repères dans les milieux biologiques (sang, urines, ...) - novembre 2017
6. Pancreas–Liver–Adipose Axis: Target of Environmental Cadmium Exposure Linked to Metabolic Diseases- Diana Moroni-González, Victor Enrique Sarmiento-Ortega, and coll Toxics 2023, 11, 223. <https://doi.org/10.3390/toxics11030223>
7. Cadmium exposure in adults across Europe: Results from the HBM4EU Aligned Studies survey 2014–2020 Janja Snoj Tratnik, David Kocman and coll International Journal of Hygiene and Environmental Health 246 (2022) 114050

### VOS CONTACTS :

contact@hdf.synlab.fr  
clemence.sagot@hdf.synlab.fr

SYNLAB HAUTS DE FRANCE - Laboratoires de Biologie médicale

Vous recevez cette newsletter parce que vous vous êtes inscrit à l'une des formations en ligne de SYNLAB. Vous disposez d'un droit d'accès, de rectification et d'opposition aux données personnelles vous concernant que vous pouvez exercer à tout moment en écrivant à notre Délégué à la protection des données : cliquer sur <https://www.synlab.fr/contact/donnees-personnelles>  
Si vous ne souhaitez plus recevoir cette newsletter par mail, écrivez-nous à l'adresse :