

## NICKEL

### DEFINITION

Le nickel (Ni) est un métal blanc, brillant et dur, présent en faible quantité dans la croûte terrestre, surtout sous forme de minerais sulfurés, oxydés et silicatés. Il est couramment utilisé pour fabriquer des alliages de métaux solides et durables (aluminium, cuivre et fer). Il est retrouvé dans de nombreux objets courants comme les casseroles inoxydables, les pièces de monnaie, les piles rechargeables, les batteries nickel-cadmium.

### BIOPATHOLOGIE

L'absorption se fait majoritairement par voie respiratoire : la déposition, la rétention et l'absorption pulmonaire dépendent des propriétés physico-chimiques et de la granulométrie des particules. Elle est en moyenne de 20 à 35 %, le reste étant expectoré, ingéré ou retenu au niveau du tractus respiratoire.

Le nickel est aussi absorbé à moindre titre, par voie digestive et cutanée. Dans ce dernier cas, l'absorption augmente avec la sudation, les solvants, les détergents, les huiles qui favorisent la solubilisation du nickel à partir de certains alliages. De tous les composés du nickel, le nickel carbonyle est le plus complètement et le plus rapidement absorbé.

Principalement transporté dans la circulation sous forme liée aux protéines (demi-vie plasmatique de 20 à 35 heures), le nickel se distribue surtout dans les reins et les poumons.

Après une absorption par voie pulmonaire ou percutanée, l'excrétion s'effectue principalement par voie urinaire. Lors d'ingestion, il est éliminé rapidement dans les fèces pour 90 % environ.

La demi-vie d'élimination est de 20 à 40 heures pour les composés solubles et de plusieurs semaines à années pour les composés insolubles.

### INTOXICATION INDUSTRIELLE

#### ■ DERMITE OU ECZEMA DU NICKEL

Les travailleurs occupés aux opérations de nickelage développent un eczéma du nickel (ou gale du nickel, «nickel itch»), processus allergique pouvant être confirmé par le test épicutané.

#### ■ ALLERGIE RESPIRATOIRE

De rares cas d'asthmes associés à l'inhalation de nickel ont été rapportés.

#### ■ RISQUE CANCERIGENE

Une augmentation du risque de cancer des fosses nasales (sinus ethmoïdal) et des poumons a été décelée chez les travailleurs d'usines exposés essentiellement aux composés peu solubles comme le bisulfure et oxyde de nickel. Cependant, l'amélioration des conditions d'hygiène dans les usines de production a pratiquement fait disparaître ce risque.

D'autre part, l'étude des biopsies nasales chez des sujets exposés au nickel depuis plus de 10 ans, a montré une plus grande prévalence de kératinisation et d'atypies épithéliales en comparaison à des sujets contrôles. Le nickel s'accumule dans la muqueuse nasale des travailleurs exposés, aussi sa concentration y est-elle proportionnelle à la durée d'exposition. De plus, étant donné sa longue demi-vie biologique (3 à 5 ans), sa concentration demeure élevée longtemps après l'arrêt de l'exposition.

#### ■ AUTRES AFFECTIONS DES VOIES RESPIRATOIRES

Chez les travailleurs exposés à des poussières à base de nickel, ont été rapportées des manifestations de :

- bronchites chroniques,
- rhinites hypertrophiques,
- sinusites associées à de l'anosmie,
- polypose nasale,
- perforation du septum nasal.

### INDICATION DE DOSAGE

Le nickel sanguin et le nickel urinaire sont des marqueurs d'exposition à ce métal, mais les études peu nombreuses rendent les résultats difficiles à interpréter. Les concentrations sanguines et urinaires sont assez bien corrélées aux concentrations atmosphériques lorsqu'il s'agit de composés solubles.

Les concentrations de nickel sanguines et urinaires sont les témoins de l'exposition récente aux dérivés solubles du nickel et de l'exposition récente et ancienne aux dérivés insolubles ; elles augmentent tout au long de la semaine de travail. L'absence de valeur élevée n'indique pas nécessairement l'absence de risque associé à l'exposition à certains dérivés insolubles (cancers du poumon, des cavités nasales).

### RECOMMANDATIONS PREANALYTIQUES

#### ■ PRELEVEMENT – CONSERVATION, TRANSPORT

Se reporter au référentiel des examens de biologie médicale Biomnis en ligne pour les conditions de prélèvement et conservation-transport.

#### ■ RENSEIGNEMENTS UTILES

Pour interpréter les résultats de la surveillance biologique, il est important d'identifier s'il s'agit d'une

exposition aux dérivés solubles (chlorures, sulfates et nitrates de nickel), entraînant une augmentation rapide du nickel urinaire, ou faiblement solubles (sulfures, carbonates et oxydes de nickel) dont l'élimination urinaire sera lente et prolongée.

## METHODES DE DOSAGE

Spectrophotométrie d'absorption atomique à atomisation électrothermique (four graphite) et correction Zeeman.

## VALEURS DE REFERENCE

### **Valeur de référence dans la population générale**

Nickel sérique < 0,9 µg/L (95<sup>e</sup> percentile).

Nickel urinaire < 3 µg/g de créatinine (95<sup>e</sup> percentile) (< 2,00 µg/g de créatinine chez les non-fumeurs ; < 4,00 µg/g de créatinine chez les fumeurs).

Indice biologique d'exposition non déterminé.

## POUR EN SAVOIR PLUS

- Lauwerys R., *Nickel*, Toxicologie industrielle et intoxications professionnelles, 3<sup>e</sup> édition, Masson: p192-197.
- Guide BIOTOX 2007, INRS.