



Reçu le :
21 novembre 2007
Accepté le :
1 février 2008

Disponible en ligne sur

ScienceDirect
 www.sciencedirect.com

La biométrie de l'hydrazine : intérêt, limites et place dans la démarche de prévention du risque

Relevance and limits of hydrazine biometry

F. Michiels¹, M. Deslauriers^{2,*}, A. Nicolas³

¹ Service de santé des armées, école du Val-de-Grâce, 1, place Alphonse-Laveran, 75005 Paris, France

² EDF, gaz de France, délégation santé sécurité, pôle de toxicologie, SCAST, 22-28, rue Joubert, 75009 Paris, France

³ Toxilabo, rue Bobière, B.P. 52302, 44323 Nantes cedex 3, France

Summary

Purpose of the study. Hydrazine and hydrazine hydrate are carcinogens used, for examples, in primary and secondary circuits of nuclear boilers. To date, they are not replaceable in this application. The aims of this study are to analyse the validity, conditions of realization and methods of use of biological monitoring of hydrazine among exposed workers.

Method. Through a review of literature, we analyse technical methods proposed to dose hydrazine and its metabolites and put it in parallel with today's knowledge about the metabolism of this substance.

Results. The metabolism of hydrazine is mainly under the dependence of *N*-acetyl-transferase 2 (NAT2), an enzyme submitted to an intense genetic polymorphism. Due to the large inter-individual variability in hydrazine degradation, urinary quantification proposed, although of good quality under strict and complex procedures, have only a limited correlation with atmospheric exposure levels.

Discussion. This study confirms necessity to know the limits of a biological test before interpreting and especially prescribing it. In the case of a carcinogen, the most important is to first establish efficient measures of primary prevention, according to regulatory recommendations.

Conclusion. So far, there is no clear evidence of a correlation between biological parameters and atmospheric exposure to hydrazine. Once toxicokinetic data are better understood and sample stability better managed, this biometry could ascertain the effectiveness of the preventive measures taken at the workplace.

© 2008 Published by Elsevier Masson SAS.

Keywords: Biological monitoring, Hydrazines, Occupational exposure

Résumé

Objectif de l'étude. L'hydrazine et son hydrate sont des substances cancérigènes utilisées notamment dans les circuits primaires et secondaires des chaufferies nucléaires, application dans laquelle elles ne sont à ce jour pas substituables. Cette étude se propose d'étudier la validité, les conditions de réalisation et les modalités d'utilisation des dosages biologiques d'hydrazine dans la surveillance des salariés exposés.

Méthode. Au travers d'une revue de la littérature, nous analysons les modalités techniques proposées pour réaliser le dosage de l'hydrazine et de ses dérivés biologiques que nous mettons en parallèle avec les données actuelles concernant le métabolisme de cette substance.

Résultats. Le métabolisme de l'hydrazine est majoritairement sous la dépendance de la *N*-acétyl-transférase 2 (NAT2), enzyme dont le polymorphisme génétique est bien démontré. Du fait de l'importante variabilité interindividuelle qui en résulte dans la dégradation de l'hydrazine, les dosages urinaires actuellement proposés, bien que d'une bonne qualité analytique sous réserve de procédures complexes et rigoureuses, ne présentent qu'une corrélation limitée avec les niveaux d'exposition atmosphériques.

Discussion. Cette étude confirme la nécessité de connaître les limites d'un dosage biologique avant de l'interpréter et surtout de le prescrire. En l'occurrence, s'agissant d'une substance cancérigène, il importe avant tout de mettre en place des mesures de prévention primaire efficaces conformes aux préconisations réglementaires.

Conclusion. À ce jour, la démonstration de la corrélation entre les témoins biologiques d'exposition à l'hydrazine et le niveau d'exposition atmosphérique n'est pas faite. Lorsque les données toxicocinétiques seront mieux comprises et les critères de stabilité des échantillons mieux maîtrisés, la biométrie de l'hydrazine pourra

* Auteur correspondant.
e-mail : michel.deslauriers@edfgdf.fr

constituer un moyen de s'assurer de l'efficacité des mesures de prévention au poste de travail.

© 2008 Publié par Elsevier Masson SAS.

Mots clés : Biométrie, Hydrazine, Exposition professionnelle

1. La substance

1.1. Description chimique

L'hydrazine (CAS 302-01-2) est une molécule de formule brute N_2H_4 et de formule semi-développée H_2N-NH_2 . Le principal procédé de synthèse consiste en l'oxydation de l'ammoniac par l'hypochlorite de sodium, appelée procédé *Raschig*. Dans le monde industriel, les dérivés mono- et diméthylés sont également appelés hydrazine.

C'est un liquide incolore, d'aspect aqueux, fumant à l'air et à odeur ammoniacale. Son seuil olfactif serait bas, de l'ordre de trois à 4 ppm. Elle est très soluble dans l'eau et les alcools. Sa mise en solution aqueuse aboutit à un azéotrope contenant 68 % d'hydrazine (en masse). L'hydrazine est fréquemment utilisée sous sa forme hydratée (CAS 7803-57-8), qui contient dans ce cas 64 % d'hydrazine (en masse). Cet hydrate peut être solide ou liquide, mais revêt normalement l'aspect d'un liquide incolore.

Les propriétés physiques de l'hydrazine sont indiquées dans le [Tableau 1](#).

1.2. Utilisation

Les utilisations de l'hydrazine sous ses différentes formes sont nombreuses.

L'hydrazine anhydre est utilisée comme carburant en milieu aérospatial : outre son utilisation dans les avions de chasse

F16, la monométhylhydrazine (MMH) est le carburant des moteurs des fusées Ariane III et IV, et la diméthylhydrazine asymétrique (UDMH, CAS 57-14-7) celui d'Ariane V. Les lanceurs américains Delta II, IV, Atlas II, III et V, ainsi que la navette spatiale utilisent également de l'hydrazine hautement purifiée, de la MMH et de l'UDMH.

Les solutions d'hydrazine sont utilisées comme intermédiaires de synthèses d'agents gonflants pour les mousses de polymères, de produits phytosanitaires et pharmaceutiques. Enfin, l'hydrate d'hydrazine est utilisé, en raison de sa haute affinité pour l'oxygène, en tant que réducteur dans les réactions de préparation de catalyseurs, pour la métallisation non électrolytique et en tant qu'inhibiteur de corrosion dans les chaudières et circuits hydrauliques. À EDF, l'hydrate d'hydrazine est ainsi ajouté dans les circuits primaires et secondaires des centres thermiques de production d'électricité, en particulier lors du refroidissement précédant les arrêts de tranche. En effet, l'oxygène possède une affinité plus forte pour l'hydrazine que pour les canalisations inox et permet donc leur protection contre la corrosion.

2. Exposition

L'exposition à l'hydrazine est donc avant tout professionnelle, dans l'ensemble des activités industrielles la mettant en œuvre. Au niveau des centrales thermiques, l'exposition ne peut théoriquement survenir qu'au cours de la manipulation

Tableau 1

Propriétés physicochimiques de l'hydrazine (extrait de la fiche toxicologique numéro 21 de l'INRS) [1].

Propriétés	Hydrazine anhydre	Hydrate d'hydrazine
Masse molaire	32,05	50,06
Point de fusion	2 °C	-51,7 °C
Point d'ébullition à pression atmosphérique	113,5 °C	121 °C
Densité D_4^{20}	1,008	1,03
Densité de vapeur ($C = 1$)	1,1	
Tensions de vapeur	1,4 kPa à 20 °C 9,47 kPa à 56 °C	0,96 kPa à 20 °C
Points d'éclair		
En coupelle ouverte	52 °C	72 °C
En coupelle fermée	38 °C	
Limites d'explosivité en volume de pourcentage dans l'air		
Limite inférieure	4,7	
Limite supérieure	100	
Température d'auto-inflammation	270 °C	> 270 °C

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/2694604>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/2694604>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)