



RISQUES LIES AUX PERCHLORATES

ARTICLES PARUS D'OCTOBRE 2012 A MARS 2013
DANS LA LITTÉRATURE SCIENTIFIQUE
(Source PubMed)

Réseau Environnement Santé
148 rue du Faubourg Saint-Denis
75010 PARIS

FAITS MARQUANTS

L'alimentation contribue plus que l'eau à la contamination humaine aux perchlorates, avec comme caractéristique un lien fort avec la consommation de feuilles de légumes verts.

ANALYSE DE CHAQUE ARTICLE

A. ETUDES CHEZ L'HOMME

1. Etudes épidémiologiques

➤ Exposition via l'alimentation et l'eau

Lau FK, Decastro BR, Mills-Herring L, Tao L, Valentin-Blasini L, Alwis KU, Blount BC. **Urinary perchlorate as a measure of dietary and drinking water exposure in a representative sample of the United States population 2001-2008.** J Expo Sci Environ Epidemiol. 2012 Nov 28. [Epub ahead of print], USA.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23188482>

En bref :

Etude du NHANES (USA) sur l'association entre la concentration urinaire en ions perchlorates et l'alimentation (16995 sujets) et sur l'association entre ions perchlorates urinaires et consommation d'eau du robinet (284 sujets).

L'alimentation contribue plus que l'eau à la contamination humaine avec comme caractéristique un lien fort avec la consommation de **feuilles de légumes verts** (ces 2 constats ont déjà été faits par ailleurs).

2. Etudes d'impact (concerne un petit nombre de sujets)

➤ Grossesse et exposition aux perchlorates

Jain RB. **Impact of pregnancy and other factors on the levels of urinary perchlorate, thiocyanate, and nitrate among females aged 15-44years: Data from National Health and Nutrition Examination Survey: 2003-2008.** Chemosphere. 2013 May. Epub 2013 Mar 19. 1061 United States.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23522032>

En bref :

L'état de grossesse ne modifie pas les taux de perchlorates et de nitrates. Par contre, les taux de thiocyanate sont significativement plus bas chez les femmes enceintes ($p < 0,01$) que chez les femmes non enceintes. Il existe aussi une différence entre les femmes enceintes carencées en iode (par rapport à celles qui ne le sont pas). Quand elles sont carencées le taux des substances toxiques (thiocyanate et perchlorates) est plus bas que chez celles qui n'ont pas de carence en iode. Les taux de thiocyanate sont 5 fois plus élevés chez les fumeuses que chez les non fumeuses. Les taux traduisant une exposition à ces contaminants continuent d'augmenter depuis la dernière période d'étude 2005-2008 (NAHNES)

➤ **Perchlorates et lait maternel**

Kirk AB, Dyke JV, Ohira SI, Dasgupta PK. **Relative source contributions for perchlorate exposures in a lactating human cohort.** Sci Total Environ. 2012 Dec 14. [Epub ahead of print], USA.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23253938>

En bref :

Etude sur l'origine de la contamination des femmes enceintes eu égard à la part relative liée à l'eau de boisson et aux aliments. L'impact de l'eau de boisson est moindre que celui lié aux aliments. Toutefois, les femmes allaitantes – buvant plus d'eau que la moyenne des sujets – sont plus exposées au risque de contamination par les ions perchlorates. Ceci devrait conduire à revoir les normes en matière d'eau de boisson et l'estimation des niveaux acceptables quant à l'alimentation.

B. EXPOSITION ENVIRONNEMENTALE

➤ **Perchlorates et Eaux**

Isobe T, Ogawa SP, Sugimoto R, Ramu K, Sudaryanto A, Malarvannan G, Devanathan G, Ramaswamy BR, Munuswamy N, Ganesh DS, Sivakumar J, Sethuraman A, Parthasarathy V, Subramanian A, Field J, Tanabe S. **Perchlorate contamination of groundwater from fireworks manufacturing area in South India.** Environ Monit Assess. 2012 Oct 30. [Epub ahead of print], Japon.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23108714>

En bref :

Mise en évidence, en Inde, de la contamination des eaux souterraines et de surface par les ions perchlorates dans les zones proches des usines de fabrication de feux d'artifice et d'allumettes par opposition aux zones éloignées qui sont indemnes de contamination.

Ye L, You H, Yao J, Kang X, Tang L. **Seasonal variation and factors influencing perchlorate in water, snow, soil and corns in Northeastern China.** Chemosphere. 2012 Dec 31. [Epub ahead of print], Chine.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23287025>

En bref :

Pas de grande nouveauté dans cette étude des variations saisonnières en Chine, des taux de perchlorates dans l'eau, la neige, les sols et le maïs après des spectacles de feux d'artifice.

Leung A, He X, Pearce E, Braverman LE. **Perchlorate Concentrations in Boston's Charles River Following the July 4th Fireworks Spectacular**. *Thyroid*. 2012 Oct 16. [Epub ahead of print], USA.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23072571>

En bref :

Peu d'intérêt dans cette étude effectuée aux USA sur la contamination d'une rivière après le lancement d'un feu d'artifice : le taux des ions perchlorates augmente de +330% juste après le tir et revient à la normale le lendemain. Dans l'article, par contre, il est souligné une controverse entre des études américaines (NAHNES en 2001-2002) qui montraient chez 2830 adultes une corrélation négative entre les perchlorates, la thyroxine et une corrélation positive entre la TSH et les perchlorates dans des études européennes de 2010 effectuées pendant le 1er trimestre de la grossesse qui ne retrouvaient pas cette corrélation.

➤ **Perchlorates et alimentation**

Lee JW, Oh SH, Oh JE. **Monitoring of perchlorate in diverse foods and its estimated dietary exposure for Korea populations**. *J Hazard Mater*. 2012 Dec. Epub 2012 Sep 24. *Corée* .
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23116718>

En bref :

Analyse de la concentration des ions perchlorates dans 663 échantillons de nourriture en Corée. Les ions perchlorates sont retrouvés dans 85% des échantillons issus des laiteries (6,33µg/kg) ; ils sont retrouvés aussi dans les légumes avec un record de concentration dans les épinards (X6) et dans les tomates (X3). Les taux les plus faibles sont retrouvés dans les poissons, la viande et les boissons. Toutefois l'exposition aux perchlorates est inférieure aux taux définis par le NHANES.

C. METHODES ANALYTIQUES - BIOTECHNOLOGIES

➤ **Nécessité de la mise en évidence des effets cocktails**

Steinmaus C, Miller MD, Cushing L, Blount BC, Smith AH. **Combined effects of perchlorate, thiocyanate, and iodine on thyroid function in the National Health and Nutrition Examination Survey 2007-08**. *Environ Res*. 2013 Mar 6. [Epub ahead of print] United States.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23473920>

En bref :

Etude de l'effet cocktail des ions perchlorates, de l'iode, du thiocyanate (à partir d'analyses de leur taux urinaire) sur la fonction thyroïdienne (NAHNES) ; l'inhibition de la capture des iodures par ces contaminants est déjà connue. Toutefois, cette étude montre que l'association de ces trois substances a un effet plus fort que la somme des 3 contaminants pris isolément. La T4 est significativement plus basse quand le taux des perchlorates est élevé (étude sur 4000 sujets). Par contre, les effets du thiocyanate et de l'iode sont moindres que ceux induits par les perchlorates. L'effet cocktail est démontré par des résultats opposés : les sujets ayant de forts taux de perchlorates et de thiocyanate avec de l'iode à un niveau bas, ont une thyroïdémie plus basse de 13% par opposition un groupe où les perchlorates et le thiocyanate sont bas avec une concentration en iode normale. Cela justifie la nécessité d'analyser les effets cocktails pour connaître la toxicité des substances

➤ **Traitement de l'eau contaminée**

Lakshmi J, Vasudevan S. **Graphene-a promising material for removal of perchlorate (ClO₄⁻) from water**. Environ Sci Pollut Res Int. 2013 Jan 27. [Epub ahead of print] CSIR-Central Electrochemical Research Institute, Karaikudi, 630 006, India.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23354618>

En bref :

Cet article décrit la technique et les avantages du graphène dans l'extraction des ions perchlorates de l'eau pour la rendre potable ; le graphène est extrait du graphite et se présente sous la forme d'une couche ultramince (mono-atomique). Avec cette technique, une des seules très efficace décrite jusque-là, on peut imaginer un traitement de l'eau d'autant que le graphène adsorbe 99,2% des ions perchlorates et 0,024mg/g pour une concentration de l'eau en perchlorates égale à 2mg/L.

➤ **Modélisation des analyses, concernant les risques des femmes enceintes**

Lumen A, Mattie DR, Fisher JW. **Evaluation of Perturbations in Serum Thyroid Hormones during Human Pregnancy due to Dietary Iodide and Perchlorate Exposure using a Biologically Based Dose Response Model**. Toxicol Sci. 2013 Mar 27. [Epub ahead of print] 20817. United States

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23535361>

En bref :

Les perchlorates entrent en compétition avec le symporteur Na-I nécessaire à la capture thyroïdienne des iodures. Cet article expose une recherche de modélisation, à partir de doses variables de perchlorates et de doses variables en apport d'iodures pour essayer de prévoir la toxicité chez la femme enceinte en fonction de son statut eu égard à ces deux paramètres. Des doses journalières de perchlorates variant de 21,5 à 51,8µg/Kg entraînent une hypothyroïdie infraclinique chez des femmes enceintes ayant un apport quotidien variant de 75µg/jour à 250µg/jour d'iodures.

Cette modélisation pourrait s'étendre à d'autres substances ayant un effet endocrinien.

LISTE DES ETUDES NON ANALYSEES

➤ Perchlorates et exposition professionnelle

Chen HX, Shao YP, Wu FH, Li YP, Peng KL. [Health survey of plant workers for an occupational exposure to ammonium perchlorate]. *Zhonghua Lao Dong Wei Sheng Zhi Ye Bing Za Zhi*. 2013 Jan. *China*.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23433158>