



RISQUES LIES AUX PERCHLORATES

ARTICLES PARUS D'AVRIL A SEPTEMBRE 2012
DANS LA LITTÉRATURE SCIENTIFIQUE
(Source PubMed)

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

FAITS MARQUANTS

Les études ne montrent pas d'effets néfastes liés à l'exposition supposée ou à de faibles doses de perchlorate sur la fonction thyroïdienne (du fait de l'ingestion d'une eau potentiellement contaminée, de l'allaitement maternel, du lieu de résidence dans des zones supposées contaminées).

ANALYSE DE TOUS LES ARTICLES

A. EFFETS CHEZ L'HOMME

I. Physiopathologie des effets du perchlorate :

➤ Fonction thyroïdienne

Bruce GM, Corey LM, Mandel JH, Pleus RC. Urinary Nitrate, Thiocyanate, and Perchlorate and Serum Thyroid Endpoints Based on NHANES 2001 to 2002. *J Occup Environ Med.* 2012 Sep 26. [Epub ahead of print] From Intertox, Inc. (Ms Bruce and Drs Corey and Pleus), Seattle, Wash; and Division of Environmental Health Sciences, School of Public Health, University of Minnesota (Dr Mandel), Minneapolis, Minn.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/230185524>

En bref :

Il s'agit d'une étude réalisée à partir du registre NHANES sur des données recueillies entre 2001 et 2002. Son objectif est d'étudier l'inhibition de la capture d'iodure au regard de la concentration dans l'organisme d'agents inhibant cette capture (perchlorate, nitrates, thiocyanate) dont la concentration est exprimée en Equivalent perchlorate et de leur association éventuelle à une perturbation des paramètres biologiques de la fonction thyroïdienne.

La concentration en Equivalent perchlorate est associée négativement (mais faiblement) avec la sécrétion de T4 mais pas avec celles de TSH, T3 libre, T3 totale. Dans les effets négatifs sur T4, c'est l'action des nitrates sur la fonction thyroïdienne qui est prédominante tout en demeurant faible. Les auteurs concluent sur l'absence de conséquence de l'exposition de ces corps (PEC: perchlorate equivalent concentration) sur la fonction thyroïdienne.

Gold EB, Blount BC, O'Neill Rasor M, Lee JS, Alwis U, Srivastav A, Kim K. Thyroid hormones and thyroid disease in relation to perchlorate dose and residence near a superfund site. *J Expo Sci Environ*

Epidemiol. 2012 Sep 12. [Epub ahead of print] Department of Public Health Sciences, School of Medicine, University of California Davis, Davis, CA, USA.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22968349>

En bref :

Les auteurs constatant que les effets de l'exposition à de faibles doses de perchlorate sont inconnus, ont étudié l'éventuel impact du lieu d'habitat en fonction de trois critères :

- zones exposées à une contamination potentielle par l'eau de boisson
- zones exposées à une contamination potentielle par des polluants divers
- zones voisines de ces zones potentiellement polluées mais sans notion d'exposition

L'étude a consisté en l'interview de 814 femmes, en des analyses de sang (TSH et T4 chez 431 femmes) et pour 178 d'entre elles, à des analyses des taux d'iode et de perchlorate dans les urines. Ils n'ont pas trouvé de corrélation entre le lieu de résidence, la dose de perchlorate actuelle et des dysfonctionnements thyroïdiens. De même, ils n'ont trouvé aucun effet à long terme après une exposition à une eau de puits contaminée.

Pearce EN, Alexiou M, Koukkou E, Braverman LE, He X, Ilias I, Alevizaki M, Markou KB. **Perchlorate and thiocyanate exposure and thyroid function in first-trimester pregnant women from Greece.** *Clin Endocrinol (Oxf)*. 2012 Sep; *Section of Endocrinology, Diabetes and Nutrition, Boston University School of Medicine, Boston, MA, USA.*

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22486757>

En bref :

Les auteurs ont étudié l'impact des perchlorates sur la fonction thyroïdienne au 1er trimestre de la grossesse. Bien qu'il existe une corrélation entre perchlorate urinaire et TSH et qu'il existe une corrélation inverse entre perchlorate et T3 et T4, le perchlorate ne constitue pas un indicateur de choix permettant de prévoir la fonction thyroïdienne.

Leung A, Braverman LE, He X, Schuller KE, Roussilhes A, Jahreis K, Pearce E. **Environmental Perchlorate and Thiocyanate Exposures and Infant Serum Thyroid Function.** *Thyroid*. 2012 May 22. [Epub ahead of print] *Boston University Medical Center, Section of Endocrinology, Diabetes, and Nutrition, Evans-201, 88 East Newton St, Boston, Massachusetts, United States, 02118*

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22616630>

En bref :

Le perchlorate présent dans l'environnement (et ici dans le lait maternel) n'influe pas sur la fonction thyroïdienne des nourrissons.

Mendez W Jr, Eftim SE. **Biomarkers of perchlorate exposure are correlated with circulating thyroid hormone levels in the 2007-2008 NHANES.** *Environ Res*. 2012 Jun 29. [Epub ahead of print] *ICF International, 9300 Lee Highway, Fairfax, VA 22031, US.*

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22749113>

En bref :

Etude sur les corrélations entre excrétion urinaire de perchlorates et la sécrétion de T3 et de T4 à partir du registre du NHANES 2007-2008. De multiples facteurs sont pris en compte comme le tabac, les médicaments pris, les ions qui participent au métabolisme thyroïdien, les esters de phtalates, l'âge, l'ethnie, le niveau socio-économique. L'originalité de cette étude est de prendre en compte l'axe hypothalamo-hypophysaire TRH-TSH. La présence de perchlorates n'a pas de valeur prédictive sur les

sécrétions de T3 et de T4, toutefois l'axe hypothalamo-hypophysaire ne corrige pas complètement les variations d'hormones thyroïdiennes liées à l'exposition aux perchlorates et aux esters de phtalates.

II. Etudes in vitro

➤ Effets sur les cellules cancéreuses

Rasul A, Ding C, Li X, Khan M, Yi F, Ali M, Ma T. **Dracorhodin perchlorate inhibits PI3K/Akt and NF-κB activation, up-regulates the expression of p53, and enhances apoptosis.** Apoptosis. 2012 Oct. *Central Research Laboratory, Jilin University Bethune Second Hospital, Changchun, 130041, People's Republic of China.*

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22711363>

En bref :

Etude du rôle du dracorhodin perchlorate sur la mort cellulaire des cellules cancéreuses par apoptose. Ce type de perchlorate favorise l'apoptose des cellules gastriques humaines (SGC-790) en activant les voies de signalisation apoptotiques (p53) inhibant par voie de conséquence l'activation de la voie PI3K/Akt, et NF-κB, et conduisant à l'augmentation de l'expression de protéines anti-apoptotiques, Bcl-2 and Bcl-XL. Les auteurs émettent l'hypothèse que cette molécule pourrait servir dans la destruction des cellules cancéreuses.

B. EFFETS CHEZ L'ANIMAL :

a) TORTUE

Eisenreich KM, Dean KM, Ottinger MA, Rowe CL. **Comparative effects of in ovo exposure to sodium perchlorate on development, growth, metabolism, and thyroid function in the common snapping turtle (*Chelydra serpentina*) and red-eared slider (*Trachemys scripta elegans*).** Comp Biochem Physiol C Toxicol Pharmacol. 2012 Nov. Epub 2012 Jul 31. *University of Maryland Center for Environmental Science, Chesapeake Biological Laboratory, PO Box 38, Solomons, MD 20688, USA.*

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22871607>

En bref :

Le perchlorate étant présent de façon ubiquitaire et étant reconnu comme jouant un rôle inhibiteur sur les fonctions thyroïdiennes (en empêchant la capture des ions Iodure) et donc réduisant la production d'hormones thyroïdiennes, les auteurs ont examiné l'impact de l'exposition d'œufs de tortue (des variétés *trachemyscriptaelegans* et *chelydraserpentina*) au perchlorate (Na ClO).

Ils ont analysé les succès de l'incubation, la mortalité des bébés tortues, la sécrétion de T4 (baissée dans les 2 cas), la taille du jaune d'œuf, la taille du foie et de la thyroïde et ont conclu que la *chelydraserpentina* serait la meilleure espèce (parmi ces deux variétés) pour servir de sentinelle afin de détecter l'impact des perchlorates sur l'ensemble des tortues car les effets des perchlorates sont plus sévères dans cette variété que dans l'autre.

C. EXPOSITION ENVIRONNEMENTALE

ETUDES D'IMPREGNATION HUMAINE :

➤ **Contamination du lait maternel**

Leung AM, Braverman LE, He X, Schuller KE, Roussilhes A, Jahreis KA, Pearce EN. **Environmental perchlorate and thiocyanate exposures and infant serum thyroid function.** Thyroid. 2012 Sep. Epub 2012 Jul 24. *1 Section of Endocrinology, Diabetes, and Nutrition, Boston University School of Medicine, Boston, Massachusetts.*

<http://ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22827469>

En bref :

L'hypothèse des auteurs de l'article repose sur le fait que le perchlorate est présent de façon ubiquitaire dans l'environnement et donc pourrait par sa présence dans l'organisme des mères affecter la fonction thyroïdienne des enfants allaités par inhibition du NIS¹. Les analyses de TSH et de T4 effectuées chez 64 mères et enfants de 0 à 3 mois dans la région de Boston (urines et lait maternels, urines des enfants), infirment l'hypothèse d'une corrélation entre la TSH et la T4 infantiles et le taux de perchlorate présent dans le lait et les urines maternels. Par ailleurs, les taux de perchlorate dans le lait maternel ne permettent pas de prédire les taux de T4 et de TSH chez les enfants allaités.

Note : ¹ *Le NIS (natrium iodure symporteur) est une glycoprotéine membranaire qui joue un rôle primordial dans la biosynthèse des hormones thyroïdiennes puisque, au tout début de cette synthèse, elle assure la captation de l'iodure et le transfert simultané (symportage) de deux ions Na⁺ et d'un ion I⁻ dans les cellules folliculaires thyroïdiennes.*

D. MÉTABOLISME, BIOMONITORING

➤ **Enfants nourris au lait maternel**

Shelor CP, Kirk AB, Dasgupta PK, Kroll M, Campbell CA, Choudhary PK. **Breastfed infants metabolize perchlorate.** Environ Sci Technol. 2012 May Epub 2012 Apr 20. Department of Chemistry and Biochemistry, The University of Texas at Arlington, Arlington, Texas 76019-0065, USA.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22497505>

En bref :

Les auteurs ont examiné le rôle des bifido bactéries contenues dans le lait maternel dans la réduction de l'absorption des perchlorates (sous l'effet d'une perchlorate réductase) chez 13 femmes allaitant et leurs enfants ainsi que chez 5 couples mère-enfant utilisant du lait maternisé. Le perchlorate est moins présent dans les urines des enfants allaités bien que les résultats ne soient pas significatifs ; on observe le même résultat avec les préparations industrielles contenant des bifido bactéries. En conclusion, il n'y a pas de différence significative entre les 2 groupes mais le nombre de sujets est trop petit pour pouvoir conclure définitivement sur une réduction du perchlorate par ces bactéries.

E. AUTRES

➤ **ANSES- Risques sanitaires**

T Cartier, A Baert, PJ Cabillic, C Casellas, E Creppy, A Montiel, B Pignatelli, C Rosin, MP Sauvart-Rochat, R Seux, M Joyeux. **Evaluation des risques sanitaires liés aux situations de contamination physico-chimique des eaux de boisson : le cas des ions perchlorate et bromate ;** Environ Risque Santé Vol 11, n°4, juillet-août 2012, France.

En bref :

Rappel de la VTR 0,007mg/kg pc/j (Green 2002).

L'Anses a divisé la dose par 10 : 0,7µg/kg pc/j (valeur reprise depuis par l'US EPA en 2005, l'ATSDR 2009 et l'INERIS 2011). L'ANSES a fixé la valeur limite dans l'eau destinée à la consommation humaine à 15µg/l.

En 2010 quelques études (coréennes) ont évoqué la possible contamination du lait en poudre par les ions perchlorates. La Société Française de Pédiatrie conseille donc de ne pas utiliser pour la reconstitution du lait maternisé l'eau contaminée en perchlorates.

L'ANSES évalue actuellement les niveaux de contamination par les perchlorates du lait en poudre et des eaux distribuées.