

**RISQUES LIES AUX PERCHLORATES:
ARTICLES PARUS D'AVRIL à JUIN 2011
DANS LA LITTERATURE SCIENTIFIQUE (Source Medline)**

FAITS MARQUANTS

CHEZ L'HOMME :

- Les nourrissons sont exposés de façon importante aux perchlorates et les enfants nourris au sein le sont plus que ceux nourris au lait de vache ou au lait de soja.
- le perchlorate semble capable de bloquer l'absorption d'iode par la glande thyroïde
- Le perchlorate peut influencer la mesure du calcium ionisé
- Les femmes enceintes aux États-Unis sont exposés à de multiples substances chimiques et, considérant certains d'entre eux, comme les perchlorates ou le DDE, la concentration serait plus élevée que chez les femmes non enceintes
- Des concentrations en perchlorate entre de 0,4 mg/l à 13,5 mg/l, ont été mesurées dans du lait maternisé destiné à des nourrissons

CHEZ L'ANIMAL :

- Un niveau accru de facteurs de nécrose et de nécrose a été observé dans les poumons de lapins exposés au perchlorate d'ammonium et peuvent être considérés comme indicateurs efficaces reliés au développement de la fibrose pulmonaire.
- Chez le rat, le perchlorate affecte l'homéostasie des hormones thyroïdiennes, particulièrement en cas d'alimentation déficiente en iode.
- Chez le singe Rhésus en période de reproduction, le perchlorate a une influence sur la fixation d'iode au niveau de la thyroïde et peut donc être une méthode pour évaluer le statut de la thyroïde

SUR L'ENVIRONNEMENT :

- Une nouvelle méthode, à base de bactéries souffrées oxydées (SOB, sulfur-oxidizing bacteria), de détection de contaminants, dont des perchlorates, dans l'eau, a été mise au point. Elle pourrait servir d'outil d'alerte précoce
- Certains procédés de décontamination reposant sur des propriétés physico-chimiques ou biologiques sont en cours de développement dont la réduction biologique (dégradant complètement le perchlorate) ou l'utilisation de bactéries réduisant le perchlorate
- Importance des conditions oxydantes pour améliorer l'efficacité d'élimination du perchlorate

IN VITRO :

- Le perchlorate peut bloquer l'absorption de l'iode au niveau du tissu placentaire et thyroïdien mais pas au niveau du tissu utérin. Le placenta joue un rôle dans l'absorption et le stockage de l'iode et peut donc compenser les insuffisances en apport maternels.
- La protéine YFP-H148Q/I152L est un biocapteur intracellulaire de la pompe ionique sodium/iode transportant certains anions dont des perchlorates, pouvant expliquer leur action sur la thyroïde.

ANALYSE DE CHAQUE ARTICLE

PERCHLORATES

Mots clés à partir de PubMed : [perchlorate] and [health or disease or cellular]

Valentín-Blasini L, Blount BC, Otero-Santos S, Cao Y, Bernbaum JC, Rogan WJ., Perchlorate Exposure and Dose Estimates in Infants. Environ Sci Technol. 2011 Mar 30. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov.gate2.inist.fr/pubmed/21449579>

Etude épidémiologique transversale de 206 échantillons d'urine de 92 nourrissons (moins de 377 jours). La dose de référence de 0.7 mg/kg/jour a été dépassée sur 9% des échantillons et 6% des nourrissons avaient plusieurs estimations supérieures à la dose de référence. L'exposition varie en fonction du type d'alimentation. Les enfants nourris au sein avaient une exposition plus importante en perchlorate que ceux nourris au lait de vache ($p < 0.0001$) ou au lait de soja ($p < 0.0001$). Il semble que le perchlorate soit capable de bloquer l'absorption d'iode par la glande thyroïde

Burns R, O'Herlihy C, Smyth PP. The Placenta as a Compensatory Iodine Storage Organ, Thyroid. 2011 Mar 21. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov.gate2.inist.fr/pubmed/21417918>

La production d'iode contenant des hormones thyroïdiennes nécessaires pour le développement du cerveau chez le fœtus dépend non seulement de l'apport alimentaire de la mère, mais aussi sur le transport d'iode placentaire. Cette étude in vitro de tissus placentaire, thyroïdien, et utérin visait à observer la capacité du placenta à accumuler ou stocker l'iode et l'action en présence ou absence de perchlorate de potassium. Après incubation durant 6 heures, les résultats montrent une absorption significativement plus élevée que celle du tissu témoin et à environ 25% de celle du tissu thyroïdien. Le perchlorate de potassium a bloqué l'absorption de l'iode au niveau placentaire et thyroïdien mais n'a eu aucun effet au niveau utérin. Les résultats montrent que le placenta joue un rôle dans l'absorption et le stockage de l'iode et donc compenser les insuffisances en apport maternels et contribuer à la protection contre l'hypothyroïdie néonatale.

Van Ginkel SW, Hassan SH, Ok YS, Yang JE, Kim YS, Oh SE. Detecting oxidized contaminants in water using sulfur-oxidizing bacteria. Environ Sci Technol. 2011 Apr 15;45(8):3739-45. Epub 2011 Mar 18.

Il s'agit d'une nouvelle méthode de détection de contaminants, dont des perchlorates, dans l'eau, à base de bactéries souffrées oxydées (SOB, sulfur-oxidizing bacteria). La méthodologie exploite la capacité du SOB à oxyder le soufre en présence d'oxygène, aboutissant à une augmentation de la conductivité

électrique et diminution du pH. A faible pH, les contaminants oxydés (nitrite, nitrate, perchlorate, bichromate), rendent le SOB plus sensible, et pouvant par conséquent, détecter la toxicité de quelques minutes à quelques heures. Il pourrait servir d'outil d'alerte précoce.

Wu FH, Guo HX, Lin MF, Chen ZZ, Xuan Zhou, Peng KL. Biomarker expression in lung of rabbit with pulmonary fibrosis induced by ammonium perchlorate. Toxicol Ind Health. 2011 Apr;27(3):235-41. Epub 2010 Oct 11. <http://tih.sagepub.com/cgi/pmidlookup?view=long&pmid=20937628>

L'exposition au perchlorate d'ammonium a été suspectée comme un facteur de risque pour le développement de la fibrose pulmonaire, les données étant encore peu concluantes. Cette étude visait à évaluer la toxicité pulmonaire du perchlorate d'ammonium à partir de l'étude de cellules pulmonaires de lapins (ARN messenger des cellules), par mesure de facteurs de croissance (TGF) et de nécrose tumorale (TNF) au niveau de l'ARNm. Un niveau accru de TGF et TNF a été observé dans les poumons des lapins exposés au perchlorate d'ammonium (AP). La surexpression de ces biomarqueurs fait qu'ils ont été considérés comme indicateurs efficaces reliés au développement de la fibrose pulmonaire et finalement démontrant que l'AP a le potentiel d'induire une fibrose pulmonaire.

Durner J, Winkler-Budenhofer U, Gahr S, Samtleben W, Schönermarck U. Pseudohypocalcemia caused by perchlorate (Irenat®). Clin Chem Lab Med. 2011 Apr;49(4):665-7. Epub 2011 Feb 23.

L'analyse des gaz du sang (BGA), y compris la mesure du calcium ionisé, est réalisée en routine chez les patients atteints de la maladie rénale en phase terminale sur la thérapie de remplacement rénal, en particulier lors de l'utilisation de citrate pour l'anticoagulation régionale. Il a été observé de plus faibles concentrations de calcium ionisé dans un petit nombre de patients sans signes d'hypocalcémie, en corrélation avec une consommation à court terme de perchlorate de sodium monohydraté. La mesure de plusieurs solutions de sang total, a montré, qu'après addition de différentes quantités de perchlorate, celui-ci peut influencer la mesure du calcium ionisé, par analyse des gaz du sang

Woodruff TJ, Zota AR, Schwartz JM. Environ Health Perspect. 2011 Jun;119(6):878-85. Epub 2011 Jan 10., Environmental Chemicals in Pregnant Women in the United States: NHANES 2003-2004. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/gate2.inist.fr/pubmed/21233055>

Analyse des données de biosurveillance de l'enquête NHANES (2003-2004) pour caractériser les expositions des femmes enceintes, aux produits chimiques. A partir l'analyse de 12 classes de produits chimiques auprès d'un échantillon représentatif de 268 femmes américaines enceintes, a été calculé le nombre de substances chimiques détectées parmi les PBDE, PFC, pesticides organochlorés, phtalates, perchlorates et

autres classes multiples. Après ajustement, les résultats montrent que les femmes enceintes aux États-Unis sont exposés à de multiples substances chimiques et que, considérant certains d'entre eux, comme les perchlorates ou le DDE, la concentration serait plus élevée que chez les femmes non enceintes. Des efforts supplémentaires sont nécessaires pour comprendre les sources d'exposition et les implications pour l'élaboration des politiques.

Bardiya N, Bae JH , Dissimilatory perchlorate reduction: a review., Microbiol Res. 2011 May 20;166(4):237-54. Epub 2011 Jan 15. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov.gate2.inist.fr/pubmed/21242067>

Les activités humaines sont les principales responsables de la contamination de perchlorate dans l'eau potable, les eaux de surface, souterraines et les sols. Cette revue de littérature montre, que même à des niveaux à hauteur du microgramme, le perchlorate est toxique pour la flore et la faune et affecte la croissance, le métabolisme et la reproduction chez les humains et les animaux. Plusieurs études mettent en avant des effets antithyroïdiens, et une détection importante dans les aliments courants au point de conduire à des efforts de décontamination approfondie des dernières années. Certains procédés de décontamination reposant sur des propriétés physico-chimiques ou biologiques sont en cours de développement : échanges d'ions (procédé non sélectif et incomplet), réduction biologique (dégradant complètement le perchlorate), utilisation de bactéries réduisant le perchlorate

Di Bernardo J, Iosco C, Rhoden KJ. Intracellular anion fluorescence assay for sodium/iodide symporter substrates. Anal Biochem. 2011 Aug 1;415(1):32-8. Epub 2011 Apr 20. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov.gate2.inist.fr/pubmed/21545783>

Les auteurs ont mis en évidence, dans cette étude, l'action de la protéine YFP-H148Q/I152L comme biocapteur intracellulaire de la pompe ionique sodium/iode (NIS - symporteur de sodium-iodure) transportant certains anions dont des perchlorates, pouvant expliquer leur action sur la thyroïde.

Kunisie T, Fisher JW, Kannan K. Modulation of thyroid hormone concentrations in serum of rats coadministered with perchlorate and iodide-deficient diet., Arch Environ Contam Toxicol. 2011 Jul;61(1):151-8. Epub 2011 May 15. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov.gate2.inist.fr/pubmed/21573761>

Les résultats de l'étude sur des rats suggèrent, qu'après exposition au perchlorate, le niveau d'hormone thyroïdienne (T3 et T4) était significativement inférieur et que par conséquent, le perchlorate affecte l'homéostasie des hormones thyroïdiennes et que de tels effets sont plus prononcés en cas d'alimentation déficiente en iode.

Wang Z, Lau BP, Tague B, Sparling M, Forsyth D. Determination of perchlorate in infant formula by isotope dilution ion chromatography/tandem mass spectrometry. Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess. 2011 Jun;28(6):799-806

Les auteurs ont souhaité développer une méthode pour déterminer le niveau de perchlorate dans le lait maternisé, par spectrométrie, à partir de 39 préparations pour nourrissons. Les concentrations en perchlorate variaient de moins de 0,4 mg/l à 13,5 mg/l.

Ozpinar A, Golub MS, Poppenga RH, Blount BC, Gillespie JR. Thyroid status of female rhesus monkeys and preliminary information on impact of perchlorate administration., Lab Anim. 2011 Jul;45(3):209-14. Epub 2011 Jun 13. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/gate2.inist.fr/pubmed/21669905>

Cette étude a pour objectif d'évaluer l'état de la thyroïde chez la femelle singe Rhésus en début de saison de reproduction au Centre National Californien de Recherche sur les Primates. Chez le singe recevant la dose plus élevée de perchlorate, la fixation d'iode a été supprimée par rapport au départ. L'étude montre la disponibilité des outils pour étudier le statut de la thyroïde chez les singes rhésus, la variabilité de l'état de la thyroïde dans la colonie en période de reproduction et la capacité potentielle de facteurs environnementaux pour influencer l'état thyroïdien.

J Hazard Mater. 2011 Jun 7. Perchlorate removal in Fe(0)/H(2)O systems: Impact of oxygen availability and UV radiation. Im JK, Son HS, Zoh KD. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/gate2.inist.fr/pubmed/21705137>

Les auteurs ont montré l'importance des conditions oxygènes pour améliorer l'efficacité d'élimination du perchlorate.