

AVIS DU CONSEIL SUPERIEUR D'HYGIENE

Avis relatif à la problématique du chlore dans les piscines

20/05/2005
CSH 8110

DEMANDE D'AVIS

Le CSH a reçu de la Cellule Stratégique du Ministre de la santé publique les questions suivantes concernant le problème de la désinfection de l'eau de piscine au moyen de chlore (d'abord par courriel et ensuite par lettre le 28/02/05):

- « - Demande au CSH de constituer un WG chargé d'examiner l'étude menée par l'Université d'Umea en Suède à propos du lien observé entre la fréquentation des piscines et l'accroissement du nombre des problèmes respiratoires rencontrés chez les jeunes enfants ainsi que les études récentes menées par le Pr. Alfred Bernard de l'UCL sur la problématique de l'utilisation du Chlore dans les piscines et des risques encourus pour la santé des jeunes enfants exposés à l'eau chlorée dans les piscines.
- Demande au CSH à partir des données précitées d'en déduire des recommandations scientifiques. »

AVIS

Sur base de l'ensemble des études publiées, il n'est pas encore possible de conclure que la fréquentation régulière de la piscine dans le cadre scolaire, avec pour conséquence une exposition régulière aux chloramines dans l'air ambiant des piscines, augmente le risque d'asthme chez les enfants. Ceci ne signifie cependant pas non plus qu'une exposition répétée aux chloramines ne constitue pas un risque pour les bébés ou les enfants. L'hypothèse selon laquelle l'exposition à de telles substances irritantes par inhalation augmente le risque d'asthme, bien que non prouvée par les études, reste plausible.

L'exposition aux chloramines dans les piscines doit être maintenue aussi basse que possible sans pour autant mettre en péril la sécurité microbiologique de l'eau de piscine. Il faut par conséquent veiller à une application correcte de la technique de désinfection, à une ventilation suffisante dans la piscine et à une hygiène élémentaire des baigneurs. La concentration en trichloramine mesurée dans l'air au-dessus de l'eau de piscine ne devrait idéalement pas être supérieure à 0,3 mg/m³.

Des méthodes alternatives existent pour la désinfection de l'eau de piscine. Le brome, le peroxyde d'hydrogène, un mélange d'argent et de cuivre, l'ozone et les rayons UV en sont des exemples. Ces modes de désinfection exigent cependant tous des installations techniques adaptées et des procédures offrant leurs propres possibilités, défauts et risques. Dans le cadre de cet avis, le CSH, qui n'est pas compétent sur le plan de la technicité de ces moyens, ne souhaite pas se prononcer.

COMMENTAIRE

Lors de l'utilisation de chlore comme désinfectant pour l'eau de piscine, une série de produits secondaires sont formés par interaction avec des substances qui se retrouvent dans l'eau lors de la pratique de la natation. D'un point de vue santé publique, ce sont les chloramines, en particulier la trichloramine, qui recueillent le plus d'attention. Celles-ci s'évaporent dans l'air ambiant.

Dans un rapport d'étude détaillé du groupe de recherche du Pr. A. Bernard (UCL) datant de 2001, il était suggéré que l'exposition aux trichloramines dans les piscines atteint l'intégrité des poumons, ce qui pourrait constituer un facteur de prévalence accrue d'asthme chez les enfants. Le CSH a rendu un premier avis à ce sujet (CSH n° 7587, 2001). Dans cet avis, le CSH soulignait le fait que les résultats des recherches du Pr. Bernard étaient très intéressants et qu'ils pouvaient avoir des implications importantes pour la santé publique. Il avait cependant insisté sur la nécessité de recherches plus approfondies concernant les effets nocifs potentiels de l'eau de piscine chlorée avant de pouvoir tirer des conclusions au sujet du risque d'asthme, avec pour conséquence éventuelle l'émission d'un avis visant à limiter les séances de piscine pour les enfants.

Les résultats de la première étude du Pr. Bernard ont entre-temps été publiés dans une revue scientifique *peer-reviewed* qui fait autorité (Bernard et al., 2003). Dans cet article, les données initiales ont été complétées par celles d'une autre étude épidémiologique sur l'asthme chez les enfants en âge d'école à Bruxelles, ainsi que par des données d'exposition expérimentale d'enfants et d'adultes à l'air ambiant d'une piscine. L'ensemble de ces constatations indique que les chloramines ont un effet potentiel sur la perméabilité de la barrière air-sang des poumons et que le fait de fréquenter souvent la piscine augmente le risque d'asthme chez les enfants. Bien que des critiques aient été émises au sujet de cette étude, principalement en ce qui concerne la surinterprétation des associations trouvées (Armstrong B, Strachan D. Asthma and swimming pools: statistical issues. OEM, 2004, 61, 475-476), il s'agit ici indubitablement de constatations importantes.

Une nouvelle étude, à laquelle le Pr. Bernard a participé, a récemment été publiée (Lagerkvist et al., 2004). Cette dernière étude, raison immédiate de la demande d'avis, n'apporte toutefois pas grand-chose à notre connaissance des risques respiratoires potentiels liés à des séances fréquentes de natation dans des piscines chlorées. Dans cette dernière étude, 57 enfants (10-11 ans) ont été examinés en ce qui concerne les effets potentiels de l'exposition (avec « effort » durant 2 heures) à l'ozone ($77-116 \mu\text{g}/\text{m}^3$) sur les concentrations sériques de CC16 (Clara cell protein). Bien qu'aucun effet de cette exposition n'ait été trouvé sur CC16, les concentrations sériques de CC16 semblaient significativement plus basses dans le groupe d'enfants qui allaient régulièrement nager (20 enfants: $5,7 \mu\text{g}/\text{L}$ avant exposition à l'ozone et $5,3 \mu\text{g}/\text{L}$ après) que dans le groupe d'enfants qui n'allaient pas nager régulièrement (31 enfants: $8,2 \mu\text{g}/\text{L}$ avant exposition à l'ozone et $8,0 \mu\text{g}/\text{L}$ après). La signification biologique de cette observation n'est pas claire, certainement en ce qui concerne l'apparition d'asthme. Il est frappant que, dans cette étude, il ne soit pas question de mesures des protéines surfactantes (SP-A et SP-B) dans le sérum, bien que ce soit précisément ces marqueurs de perméabilité pulmonaire (et non CC16) qui avaient semblé les plus sensibles dans la première étude en ce qui concerne la fréquentation régulière de la piscine. Cette dernière étude n'apporte en fait pas grand-chose à notre connaissance des risques respiratoires potentiels liés à des séances fréquentes de natation dans des piscines chlorées. Cette étude n'est donc certainement pas un argument complémentaire pour décider que l'exposition aux chloramines dans les piscines augmente le risque d'asthme.

Ceci ne signifie cependant pas non plus qu'une exposition répétée aux chloramines présentes dans l'air des piscines chlorées ne constitue pas un risque pour les bébés ou les enfants. L'hypothèse selon laquelle l'exposition à de telles substances irritantes par inhalation augmente le risque d'asthme reste plausible. Des études épidémiologiques auprès du personnel de

nettoyage semblent en outre l'indiquer. Une recherche plus approfondie reste donc indiquée. L'exposition aux chloramines dans les piscines doit en tout cas être maintenue aussi basse que possible sans pour autant mettre en péril la sécurité microbiologique de l'eau de piscine. Une ventilation suffisante et une hygiène élémentaire des baigneurs, comme prendre une douche avant de se baigner et ne pas uriner dans l'eau, constituent d'importantes mesures à cet égard.

A Bruxelles et en Wallonie, les concentrations maximales suivantes sont d'application: 0,5 mg/m³ pour la totalité des chloramines et 0,3 mg/m³ pour la trichloramine. Ces valeurs reposent sur des observations chez l'homme et chez l'animal. La concentration à laquelle l'étude du Pr. Bernard (étude 2 dans la publication de 2003) montrait des effets sur les voies respiratoires chez les enfants et les adultes s'élevait en moyenne à 0,49 mg/m³ pour la durée de l'expérience. Les observations chez l'homme ont en outre montré que la valeur de 0,5 mg/m³ constitue la limite de confort et qu'à 0,7 mg/m³ apparaît une irritation sensible des voies respiratoires (Héry et al., 1995). Sur base des expériences chez la souris, où une bradypnée est mesurée comme réaction à l'inhalation de trichloramine (Gagnaire et al., 1994), on a supposé que la concentration maximale autorisée (*threshold limit value – short term exposure limit*, TLV-STEL) devait être inférieure à 0,3 ppm (1,74 mg/m³) et la concentration moyenne sur une plus longue période (*threshold limit value – time weighted average*, TLV-TWA) inférieure à 0,1 ppm (0,49 mg/m³).

REFERENCES

- Bernard A, Carbonnelle S, Michel O, Higuët S, De Burbure C, Buchet JP, Hermans C, Dumont X, Doyle I. Lung hyperpermeability and asthma prevalence in schoolchildren: unexpected associations with the attendance at indoor chlorinated swimming pools. *Occupational and Environmental Medicine*, 2003 Jun;60(6):385-94
- Lagerkvist BJ, Bernard A, Blomberg A, Bergstrom E, Forsberg B, Holmstrom K, Karp K, Lundstrom NG, Segerstedt B, Svensson M, Nordberg G. Pulmonary epithelial integrity in children: relationship to ambient ozone exposure and swimming pool attendance. *Environmental Health Perspectives*, 2004 Dec;112(17):1768-71
- Héry et al., Exposure to chloramines in the atmosphere of indoor swimming pools. *Ann Occup Hyg* 1995;4:427-39.
- Gagnaire F, Azim S, Bonnet P, Hecht G, Héry M. Comparison of the sensory irritation response in mice to chlorine and nitrogen trichloride. *J Appl Toxicol* 1994;14(6):405-9.

AVIS TRAITE PAR

Au sein du CSH, cet avis a été traité par le groupe de travail Agents chimiques, section toxicité humaine.

Groupe de travail Agents chimiques, Toxicité humaine

P. Hoet

D. Lison

B. Nemery (rapporteur)

R. Nijs (Secrétariat Scientifique)

A. Vanhemelen (Secrétariat Scientifique)

G. Van Maele-Fabry

C. Vervaet (secrétaire scientifique)

J. Willems (président)