

CONSEIL SUPERIEUR D'HYGIENE PUBLIQUE DE FRANCE

Section des eaux

SEANCE DU 7 NOVEMBRE 2006

DEMANDE D'AVIS SUR LES RISQUES LIES A L'UTILISATION DE PROCEDES METTANT EN ŒUVRE DES LAMPES A RAYONNEMENT ULTRAVIOLET POUR LA DECHLORAMINATION DES EAUX DE PISCINES PUBLIQUES : PRODUCTION D'HALOFORMES DANS L'EAU DES PISCINES ET EVOLUTION DE LA PROCEDURE D'AUTORISATION DE CES PROCEDES

AVIS

Le Conseil supérieur d'hygiène publique de France, ses rapporteurs entendus et après discussion, considérant :

- que l'utilisation de procédés mettant en œuvre des lampes à rayonnement ultraviolet (UV) pour la déchloramination des eaux de piscines publiques (mentionnés ci-après dans l'avis par le terme « déchloramineurs UV ») est soumise à autorisation du ministre chargé de la santé après avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France (CSHPF),
- que le CSHPF s'est déjà prononcé sur quatre dossiers de demande d'autorisation d'utilisation de tels procédés et que quatre dossiers individuels de demande d'autorisation sont actuellement en cours d'instruction,
- qu'ont été transmis à la Direction générale de la santé (DGS), au cours de l'année 2005, divers documents émanant de l'Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS) concernant :
 - la pertinence de mise en œuvre de techniques d'élimination des chloramines produites dans l'eau des piscines par rayonnement UV ;
 - ses travaux relatifs à l'étude des risques de formation de trihalométhanes (THM) dans les eaux de piscines ;
- qu'en décembre 2005, la DGS a transmis à la Section des Eaux deux documents ayant pour objet l'étude de l'influence des « déchloramineurs UV » sur les concentrations en chloroforme et en trichlorure d'azote (NCl₃) dans l'eau de plusieurs piscines publiques :
 - une publication¹ de Cassan et *al.* dans la revue *Chemosphère*, portant sur les effets des déchloramineurs utilisant des lampes UV moyenne pression sur la qualité des eaux de piscine ;
 - une communication² de Gerardin et *al.* dans une revue interne de l'INRS portant sur le suivi de l'évolution des concentrations en chloroforme et en trichlorure d'azote dans les eaux de baignade d'un centre aquatique ;
- que l'avis du CSHPF est requis, dans un premier temps, sur :
 - l'impact du rayonnement UV sur les caractéristiques chimiques des eaux de piscines traitées par des produits chlorés aux doses couramment pratiquées, notamment sur le risque que ce rayonnement puisse conduire à une augmentation de la teneur en THM et principalement en chloroforme, dans l'eau et dans l'air ;
 - les risques éventuels pour la santé des baigneurs ou du personnel liés à l'utilisation des « déchloramineurs UV », en raison notamment d'une augmentation de la teneur en THM, dans l'eau ou dans l'air ;
- que conformément à l'article D.1332-2 du code de la santé publique : « *L'eau des bassins des piscines doit répondre [aux normes] physiques, chimiques et microbiologiques suivantes :*

¹ CASSAN D., MERCIER B., CASTEX F., RAMBAUD A., "Effects of medium-pressure UV lamps radiation on water quality in chlorinated indoor swimming pool", 2006, *Chemosphère*, vol. 62, n°9, pp. 1507-1513.

² GERARDIN F., HECHT G., HUBERT-PELLE G., SUBRA L., "Traitement UV: suivi de l'évolution des concentrations en chloroforme et en tri-chlorure d'azote dans les eaux de baignade d'un centre aquatique", INRS, Hygiène et Sécurité du Travail - Cahiers de notes documentaires – n° 201 (décembre 2005).

- [...]
 - elle ne contient pas de substances dont la quantité serait susceptible de nuire à la santé des baigneurs ;
 - le pH est compris entre 6,9 et 8,2 ;
 - le nombre de bactéries aérobies revivifiables à 37° C dans un millilitre est inférieur à 100 ;
 - le nombre de coliformes totaux dans 100 millilitres est inférieur à 10 avec absence de coliformes fécaux dans 100 millilitres ;
 - elle ne contient pas de germes pathogènes, notamment pas de staphylocoques pathogènes dans 100 ml pour 90 % des échantillons. »
- que conformément à l'arrêté du 7 avril 1981 modifié fixant les dispositions techniques applicables aux piscines, lors d'utilisation de produits chlorés « l'eau des bassins [...] doit avoir : [...] une teneur en chlore total n'excédant pas de plus de 0,6 milligramme par litre la teneur en chlore libre »,
- que la réglementation actuelle ne fixe aucune norme à respecter pour le carbone organique total (COT), les THM, les haloformes et les chlorures dans l'eau des piscines publiques,
- que l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) recommande que la teneur en THM dans les eaux de bassin des piscines ne dépasse pas la valeur de 100 µg/L,

1- s'agissant de la communication de l'INRS et de la publication de Cassan et al. :

- a) s'agissant de la communication de l'INRS, note que :
 - les résultats semblent indiquer une tendance à l'augmentation de la teneur en THM dans l'eau ;
 - néanmoins ces résultats n'ayant fait l'objet d'aucun traitement statistique, aucune différence statistiquement significative ne peut *a priori* être dégagée ;
 - l'interprétation des résultats obtenus est rendue difficile en raison de la durée insuffisante de l'étude et des conditions de fonctionnement des « déchloramineurs UV » introduisant des biais dans l'étude ;
- b) s'agissant de la publication de Cassan et al., note que :
 - les résultats ont été traités statistiquement et suggèrent une augmentation importante de la concentration en chloroforme dans l'eau ;
 - les mesures de concentration en chlore libre montrent une bonne maîtrise de la chloration ;
 - les résultats montrent un bon abattement du chlore combiné sous l'action du rayonnement UV ;
- c) note que ces résultats sont difficiles à interpréter en raison des nombreux facteurs d'influence sur la teneur en THM des eaux de piscine et, en tout premier lieu, la fréquentation des bassins, le taux de renouvellement de l'eau et le niveau de chlore libre maintenu dans l'eau des bassins ;
- d) observe que l'augmentation des concentrations en chloroforme (CHCl₃) dans l'eau semble dépendre de la dose du rayonnement UV (lampes neuves dans l'expérimentation de Cassan et al. et lampes présentant 60 à 70 % de rendement dans l'expérimentation de Gerardin et al.) mais que les facteurs de variation vont bien au-delà de cette donnée ;
- e) précise que le rayonnement UV accélérant la décomposition des chloramines organiques, l'utilisation de « déchloramineurs UV » devrait conduire à une augmentation momentanée dans le bassin de la concentration des précurseurs d'haloformes ;
- f) regrette que ces études ne fournissent pas de données comparatives sur des périodes suffisamment longues pour pouvoir aller au-delà des périodes initiales transitoires succédant à la mise en fonctionnement des « déchloramineurs UV » ;
- g) note par ailleurs que, lors des deux expérimentations, les concentrations en THM dans l'eau ont toujours été inférieures à la valeur de 100 µg/L recommandée par l'OMS dans les eaux de bassin des piscines ;
- h) indique que les résultats de ces études ne permettent pas de conclure sur le risque que l'irradiation par rayonnement UV des eaux de piscines conduise à une augmentation de la teneur en THM et principalement en chloroforme, dans l'eau et dans l'air, au-delà de la période transitoire liée à la mise en route ;

2- s'agissant des suites à donner aux études mentionnées précédemment :

- a) estime que les teneurs en THM peuvent s'expliquer notamment par l'action du rayonnement UV sur la matière organique présente dans l'eau des bassins, émis par certains « déchloramineurs UV » mettant en œuvre des lampes dont le spectre soit inférieur à 230 nm ;
- b) indique à ce titre qu'il conviendrait :
 - de mener des études complémentaires permettant d'évaluer, en fonction de la dose et du spectre de la lampe, l'influence des rayonnements UV sur la production de THM et autres sous-produits de désinfection par chloration, en distinguant les cas où les lampes à rayonnement UV mises en œuvre sont de type :
 - soit basse pression ;
 - soit moyenne pression avec ou sans coupure des longueurs d'onde inférieures à 230 nm ;
- c) estime par ailleurs qu'il conviendrait de mener ces études sur un même site, dans des conditions strictement contrôlées et selon un protocole validé par une instance d'expertise, pendant une durée minimale de 2 mois sans allumer la lampe à rayonnement UV puis de 2 mois avec action des UV afin que le plus grand nombre de paramètres soit maîtrisé ;
- d) souligne la nécessité de disposer d'une évaluation des risques effectuée pour les différentes catégories d'usagers des piscines par rapport aux haloformes dans l'eau des piscines, de façon à fixer une concentration maximale admissible (CMA) sur les THM ;

3- s'agissant des conditions d'autorisation d'utilisation des procédés mettant en œuvre des lampes UV pour la déchloramination des eaux des bassins des piscines publiques :

- a) considère que si les « déchloramineurs UV » permettent bien de réduire la concentration en chlore combiné, ils ne doivent en aucun cas être utilisés dans le but de réduire les apports en eau neuve existant avant l'installation des déchloramineurs ;
- b) estime que les résultats des études mentionnées ci-avant et les éléments d'information disponibles à ce jour ne justifient pas de retirer les autorisations déjà accordées par le ministère chargé de la santé pour l'utilisation de certains « déchloramineurs UV », compte tenu du fait que :
 - le lien entre le rayonnement UV des eaux de piscine et une augmentation des teneurs en THM dans l'eau n'est pas établi et que les teneurs en THM dans l'eau dépendent de nombreux autres facteurs ;
 - les autorisations ont été accordées sous certaines réserves relatives notamment aux apports en eau neuve qui devraient permettre de diminuer les concentrations de certaines substances telles que les THM ;
- c) concernant la nature des informations à fournir par le pétitionnaire dans un dossier de demande d'autorisation d'utilisation de ces dispositifs, demande :
 - des informations sur l'étendue du spectre émis par la lampe et sa puissance photonique ;
 - des informations permettant de s'assurer que les conditions d'utilisation préconisées pour le dispositif ne sont pas susceptibles d'induire une augmentation non contrôlée dans l'eau des paramètres suivants : carbone organique total (COT), haloformes, chlorures ;
 - des résultats d'essais réalisés sur deux périodes successives, dont l'une de 2 mois (au minimum) sans allumer la lampe à rayonnement UV et de 2 mois (au minimum) avec action des UV, dans des situations de fréquentation et de traitement identiques. Ces essais comprendront notamment le suivi, à une fréquence au minimum bi-hebdomadaire :
 - du COT, des chlorures et des THM dans l'eau des bassins ;
 - du trichlore d'azote et des THM dans l'air ;
 - du taux de renouvellement de l'eau des bassins et de l'air des enceintes ;
- d) concernant les conditions d'utilisation que doivent respecter les gestionnaires de piscine pour un procédé autorisé par le ministère chargé de la santé mettant en œuvre des lampes UV pour la déchloramination des eaux de piscines publiques, demande que, dans l'attente d'études complémentaires :
 - soient réalisées, lors de l'utilisation des « déchloramineurs UV », des mesures :

- du COT, des chlorures et des THM dans l'eau des bassins à une fréquence au moins mensuelle,
- du trichlorure d'azote et des THM dans l'air, une fois par semestre,
- les teneurs en THM ne dépassent pas la valeur de 100 µg/L recommandée par l'OMS,
- les apports en eau neuve ne soient pas inférieurs à ceux existant avant l'utilisation des dispositifs UV et, en tout état de cause, jamais inférieurs à la valeur réglementaire de 30 L par baigneur et par jour,
- les gestionnaires maintiennent ou le cas échéant, augmentent le renouvellement de l'air par rapport à celui existant avant l'utilisation des dispositifs à rayonnements UV ;

4- recommande à l'administration :

- d'exiger des pétitionnaires ayant déjà reçu un agrément pour leurs appareils de fournir des résultats de mesures de THM dans l'eau ;
- de préciser par circulaire les conditions d'utilisation de ces procédés afin que les gestionnaires de piscines publiques utilisent correctement ces dispositifs.

COPIE CONFORME

SIGNE

Jocelyne BOUDOT
Sous-directrice de la gestion
des risques des milieux