afnor NORMALISATION

GROUPE DE COORDINATION « Piscines »	AFNOR P91A
Date : 2009-09-03	Numéro du document: N 44
Assistante: *Sophie DESPLACES* *Ligne directe : + 33 (0)1 41 62 88 73* *sophie.desplaces@afnor.org*	*Responsable:* *Grégory BERTHOU* *Ligne directe : + 33 (0)1 41 62 86 43* *gregory.berthou@afnor.org*

Rapport de l'AFSSET relatif à l'évaluation des risques sanitaires liés aux baignades artificielles (Juillet 2009)

COMMENTAIRES/ DECISIONS	Ce document fera l'objet d'une présentation lors de la prochaine réunion du 17 septembre 2009, par Mr Arnaud LAGRIFFOUL (AFSSET), Document comprenant l'avis rendu par l'AFSSET le 17 juillet 2009, ainsi que la synthèse des travaux collectifs ayant abouti à la publication de ce rapport. Le rapport intégral est disponible sur le site internet de l'AFSSET à l'adresse suivante : http://www.afsset.fr/index.php?pageid=452&newsid=473&MDLCODE=news
SUITE A DONNER	☑ Pour information ☑ Pour échanges lors de la réunion du 17 septembre 2009
SOURCE	AFSSET

Document réservé aux seuls experts du groupe de coordination -
Ne pas en élargir la diffusion sans autorisation préalable de l'AFNOR

afsset

Le Directeur général

Maisons-Alfort, le 17 juillet 2009

AVIS

de l'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail

Relatif à l'évaluation des risques sanitaires liés aux baignades artificielles

Saisine Afsset 2006/SA/011

L'Afsset a pour mission de contribuer à assurer la sécurité sanitaire dans le domaine de l'environnement et du travail et d'évaluer les risques sanitaires qu'ils peuvent comporter. Elle fournit aux autorités compétentes toutes les informations sur ces risques ainsi que l'expertise et l'appui technique nécessaires à l'élaboration des dispositions législatives et réglementaires et à la mise en œuvre des mesures de gestion du risque.

Contexte

L'utilisation des eaux à des fins récréatives connaît un fort développement par la multiplication des sites de baignades et de pratiques sportives en milieu aquatique, pour lesquels la gestion des risques sanitaires suscite une attention particulière.

En Europe, l'encadrement juridique de la qualité des eaux de baignades repose sur la directive européenne 2006/7/CE[1], transposée en droit français dans le Code de la santé publique en septembre 2008. Elle doit amener, d'ici à 2015, à une évolution progressive des modalités de gestion de la qualité des eaux de baignade en vigueur et à une plus large information du public. Cette réglementation ne s'applique pas aux catégories de baignades suivantes :

- les bassins de natation et de cure ;
- les eaux captives qui sont soumises à un traitement ou sont utilisées à des fins thérapeutiques ;
- les eaux captives artificielles séparées des eaux de surface et des eaux souterraines.

Or, en réponse aux attentes du public, on constate depuis ces dix dernières années un développement de ces baignades en eau captive pour lesquelles il n'existe pas de réglementation ad hoc. Il semble donc nécessaire d'accompagner leur développement afin de gérer les risques sanitaires qui pourraient leur être associés.

[1] Directive 2006/7/CE du Parlement européen et du Conseil du 15 février 2006 concernant la gestion de la qualité des eaux de baignade et abrogeant la directive 76/160/CEE.

Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail
253 av. du Général Leclerc 94701 Maisons-Alfort Cedex
Tél. 01.56.29.19.30 Fax 01.43.96.37.67 Mél afsset@afsset.fr
www.afsset.fr

Présentation de la question posée

L'Afsset a été saisie le 22 décembre 2006 par les ministères en charge de la santé, de l'écologie et du développement durable afin d'évaluer les risques sanitaires liés aux trois catégories de baignades précitées, non encadrées par la réglementation en vigueur. Il était demandé de porter une attention particulière au cas des installations publiques de baignades commercialisées sous l'appellation « piscines biologiques ou écologiques », dont un exemple est la baignade publique de Combloux en Haute Savoie.

Le champ d'investigation de la saisine a été restreint aux eaux captives pouvant être traitées et aux eaux artificiellement séparées des eaux de surface ou souterraines, considérant que les autres catégories d'eaux de baignade relèvent de réglementations spécifiques préexistantes.

Il a ainsi été demandé à l'Afsset :

- d'identifier, de définir et de caractériser les catégories pertinentes de baignades répondant à cette définition ;
- d'en identifier les risques sanitaires pour l'homme ;
- de proposer des règles de gestion du risque sanitaire applicables à ces catégories de baignade.

Organisation de l'expertise

L'expertise a été réalisée dans le respect de la norme NF X 50-110 « Qualité en expertise – Prescriptions générales de compétence pour une expertise (Mai 2003) ».

L'Afsset a confié l'instruction de cette saisine au Comité d'experts spécialisés (CES) «Evaluation des risques liés aux eaux et aux agents biologiques ». Ce dernier a mandaté le groupe de travail « Baignades artificielles », composé d'experts aux compétences complémentaires, pour la réalisation des travaux d'expertise.

Ces travaux d'expertise ont été soumis régulièrement au CES, tant sur les aspects méthodologiques que scientifiques et tiennent compte des observations et éléments complémentaires transmis par les membres du CES. Le groupe de travail s'est réuni à 16 reprises entre septembre 2007 et décembre 2008. Le rapport issu de cette expertise collective (Evaluation des risques sanitaires liés aux baignades artificielles, février 2009) a été adopté par le CES lors de sa séance du 2 février 2009. Cet avis est basé sur les conclusions de ce rapport.

Conclusions relatives à l'identification des baignades non couvertes par la réglementation en vigueur

Un certain nombre de baignades identifiées sur le territoire français ne correspondent ni à la définition d'une eau de baignade[2] ni à celle d'une piscine[3], telles que décrites par le Code de la santé publique. Il s'agit de baignades créées artificiellement où l'eau est captée et maintenue captive[4]. Elles peuvent être des zones naturelles artificiellement modifiées (plan d'eau, trou d'eau, bras mort de rivière, etc.), des zones artificiellement créées (réservoir, étang, barrage, gravière, etc.) ou encore des bassins construits en matériaux durs (bassin à marée, bassin d'eau de mer, bassin bétonné, baignade biologique, etc.). Elles peuvent être alimentées par l'eau du réseau de distribution publique, par l'eau d'un puits ou d'une source ou à partir d'une masse d'eau naturelle douce ou salée, superficielle ou souterraine, par dérivation, par pompage ou par apport naturel (marée par exemple).

Le terme « baignade artificielle » est proposé pour désigner cette troisième catégorie de baignade qui s'ajoute aux deux catégories réglementées définies par le Code de la santé publique que sont les eaux de baignade (baignade en eau libre) et les piscines (baignade en eau renouvelée, recyclée et traitée, de qualité « désinfectée et désinfectante »).

L'Afsset propose de définir une baignade artificielle comme suit :

Une baignade artificielle est une masse d'eau captée et maintenue captive à des fins de baignade, par une artificialisation du milieu naturel et/ou par l'utilisation d'un dispositif artificiel, traitée ou non par des procédés biologiques et/ou physico-chimiques, mais de qualité non « désinfectée et désinfectante ».

L'Afsset a procédé à une analyse critique des caractéristiques techniques et sanitaires d'un certain nombre de baignades identifiées comme artificielles selon la définition précitée. Il ressort de cette analyse que les baignades artificielles présentent les caractéristiques communes suivantes :

- un renouvellement de la masse d'eau généralement limité, voire inexistant dans certains cas, qui conduit à un confinement et à une stagnation de la masse d'eau, d'un niveau variable selon que la baignade est en système ouvert (écoulement libre de l'eau avec renouvellement) ou en système fermé (sans écoulement libre) et selon l'efficacité de l'hydraulique (vitesse d'écoulement de l'eau, taux de renouvellement, débit de recirculation, etc.) ;
- une vulnérabilité aux apports de contaminants de l'environnement par l'eau de remplissage, par ruissellement direct dans la baignade, par l'intrusion d'animaux, etc. ;

---

[2] Selon l'article L1332-2 du Code de la santé publique, est définie comme eau de baignade toute partie des eaux de surface dans laquelle la commune s'attend à ce qu'un grand nombre de personnes se baignent et dans laquelle l'autorité compétente n'a pas interdit la baignade de façon permanente.

[3] Selon l''article D1332-1 du Code de la santé publique, une « piscine » est un « établissement ou une partie d'établissement qui comporte un ou plusieurs bassins artificiels utilisés pour les activités de bain ou de natation » ; selon la commission P91L de l'Afnor, « une piscine est une installation comprenant principalement un (ou plusieurs) bassin(s) artificiel(s), étanches, dans un lieu couvert et/ou de plein air, dans lequel se pratiquent des activités aquatiques et dont l'eau est filtrée, désinfectée et désinfectante, renouvelée et recyclée, ainsi que tous les équipements strictement nécessaires à son fonctionnement ».

[4] Une eau captée est une eau prélevée de façon artificielle dans une masse d'eau libre souterraine ou de surface et séparée de celle-ci. Une eau captive est une masse d'eau maintenue artificiellement dans un espace.

- une vulnérabilité aux intrants apportés par les baigneurs (germes, etc.) ;
- la présence ou l'absence d'un traitement d'épuration de l'eau.

L'Afsset propose en appui à l'identification des baignades artificielles existantes un logigramme (cf. annexe) basé sur des critères simples permettant de les distinguer des autres catégories de baignades et de différencier leurs sous-catégories que sont :

- les baignades en système ouvert avec ou sans traitement,
- les baignades en système fermé avec ou sans traitement, dont le cas particulier des baignades artificielles à traitement par filtration biologique[5].

L'Afsset souligne par ailleurs que l'utilisation du terme « piscine » dans la dénomination et la promotion marketing de ces baignades à traitement par filtration biologique est inadapté et trompeur pour le baigneur, puisque l'eau n'est pas de qualité « désinfectée et désinfectante ».

Conclusions relatives aux risques sanitaires

Dangers sanitaires identifiés

L'expertise collective a identifié les dangers sanitaires suivants pour les baignades artificielles, classés par ordre décroissant d'importance sanitaire au regard de leur niveau de préoccupation :

- *les microorganismes apportés par les baigneurs :* leur présence et leur nombre dépendent du niveau d'hygiène des baigneurs, de la fréquentation de la baignade, du volume d'eau disponible et des caractéristiques hydrauliques. Ces germes sont transmis d'un baigneur à l'autre via l'eau de la baignade et sont responsables de la plupart des épidémies déclarées en eaux récréatives. Ils peuvent entraîner diverses pathologies (infections, troubles gastro-intestinaux, maladies respiratoires ou cutanées, etc.) dont certaines peuvent s'avérer graves chez les individus sensibles ;
- *les microalgues et les cyanobactéries* : la majorité des baignades artificielles offrent des conditions propices à la prolifération de microalgues et de cyanobactéries en raison de leurs caractéristiques (confinement des eaux, faible profondeur, accumulation des nutriments, montée rapide de la température de l'eau, etc.). Certaines espèces de microalgues et de cyanobactéries sont productrices de toxines et peuvent conduire à une intoxication aigüe ou chronique des baigneurs ;
- *les microorganismes pathogènes de l'environnement* : ils sont apportés par l'eau de remplissage de la baignade, celle-ci pouvant être contaminée en amont par les ruissellements d'eaux souillées, par l'intrusion d'animaux, etc. Ces germes sont nombreux et variés et leurs caractères pathogènes sont peu connus s'agissant des baignades artificielles ;
- *la contamination chimique* : les baignades artificielles alimentées par des eaux naturelles sont vulnérables d'une part aux pollutions diffuses de l'environnement (polluants azotés et phosphorés, produits phytosanitaires et biocides, etc.) et d'autre part aux pollutions accidentelles et ponctuelles (hydrocarbures, solvants, etc.).

On observe en outre dans certaines baignades une utilisation de produits et procédés de traitement de l'eau (ozone, rayonnement UV, produits de floculation, algicides, etc.) dont l'innocuité et l'efficacité, dans le cas des baignades artificielles, n'ont pas été démontrées.

[5] en référence au traitement biologique qui leur est appliqué ; ces baignades ont fait l'objet d'une expertise approfondie.

Enfin, s'agissant du cas des baignades artificielles à traitement par filtration biologique, il existe d'autres dangers spécifiques liés

- à l'utilisation de plantes épuratrices ou ornementales pouvant présenter une toxicité par ingestion ou par contact cutané,
- à l'utilisation de solutions azotées susceptibles de contribuer à la prolifération algale et l'utilisation d'inoculum bactériens.

Voies d'exposition et populations concernées

Les voies d'exposition des baigneurs aux dangers précités concernent l'ingestion et l'inhalation d'eau et le contact cutanéo-muqueux.

Toutes les populations sont susceptibles de fréquenter les baignades artificielles et sont donc concernées par ces expositions. Cependant, les enfants, les femmes enceintes, les personnes âgées et les personnes vulnérables aux infections peuvent être considérés comme plus sensibles à ces dangers. Par ailleurs, les professionnels intervenant régulièrement sur les sites de baignades artificielles (personnel d'entretien, maîtres nageurs sauveteurs, etc.) y sont particulièrement exposés.

Estimation des risques sanitaires

Les données quantitatives relatives aux dangers et aux expositions ne permettent pas de quantifier le niveau de risque sanitaire dans des conditions méthodologiques satisfaisantes.

Cependant, sur la base des éléments déterminants de danger et d'exposition précités, l'expertise collective souligne que la plupart des baignades artificielles peuvent présenter des risques sanitaires et/ou environnementaux inhérents à leur conception, à leurs caractéristiques techniques et à leur fréquentation.

- Concernant l'ensemble des baignades artificielles, l'Afsset souligne que :

  ✓ la méconnaissance des sources de pollution, des systèmes de traitement utilisés, l'absence de suivi et de contrôle de la fréquentation des baignades et l'absence ou l'insuffisance des mesures d'hygiène du baigneur ne permettent pas un contrôle et une maîtrise appropriés des intrants microbiologiques et chimiques apportés par les baigneurs et par l'environnement ;

  ✓ la maîtrise de l'hydraulique de l'eau de la baignade, qui est le plus souvent inexistante ou non prise en considération lors de la création de la baignade, s'avère globalement insuffisante et inadaptée aux enjeux sanitaires ; en effet le confinement et le faible renouvellement de l'eau favorisent la persistance et le développement des germes, microalgues et cyanobactéries et contribuent à l'exposition des baigneurs à ces dangers.

- Concernant les baignades artificielles en système ouvert, l'Afsset souligne que le renouvellement de l'eau de la baignade peut être limité et donc insuffisant pour assurer une dilution des contaminants et une hydraulique satisfaisantes.

- Concernant les baignades artificielles en système fermé, l'Afsset souligne que l'absence ou l'insuffisance du renouvellement d'eau et l'absence ou l'inefficacité d'un traitement en font la catégorie la plus préoccupante au regard du niveau de risque sanitaire, parmi l'ensemble des catégories de baignades artificielles.

- L'Afsset souligne qu'une maîtrise efficace des dangers sanitaires ne peut être garantie à ce jour pour les baignades artificielles à traitement par filtration biologique, notamment en situation de dysfonctionnement ou de contamination microbienne. Cette conclusion est basée sur les constats suivant :
  - ✓ la performance hydraulique est insuffisante,
  - ✓ l'efficacité de la filière de traitement est très incertaine car elle met en œuvre de façon artificielle un écosystème complexe dont le fonctionnement, encore mal connu, ne peut être considéré comme maîtrisé en l'état actuel des connaissances,
  - ✓ la fragilité et la sensibilité du traitement biologique aux facteurs externes (température, apports nutritifs, etc.), notamment au regard des proliférations algales récurrentes qui témoignent d'un fréquent déséquilibre de cet écosystème artificiel,
  - ✓ le manque d'approche rationnelle et intégrée de la conception globale de ce concept de baignade.

D'autre part, l'Afsset considère que les baignades en système ouvert et dotées d'un traitement chimique de l'eau (de type chloration par exemple) présentent un risque important pour l'environnement en raison de l'impact des rejets de l'eau traitée sur l'écosystème aquatique naturel.

En conclusion,

Cette expertise montre que la qualité des eaux de baignades artificielles, du fait notamment du confinement des eaux (eau captée et captive) et d'une fréquentation élevée (faible volume d'eau par baigneur) est susceptible de présenter un niveau de risque sanitaire supérieur :

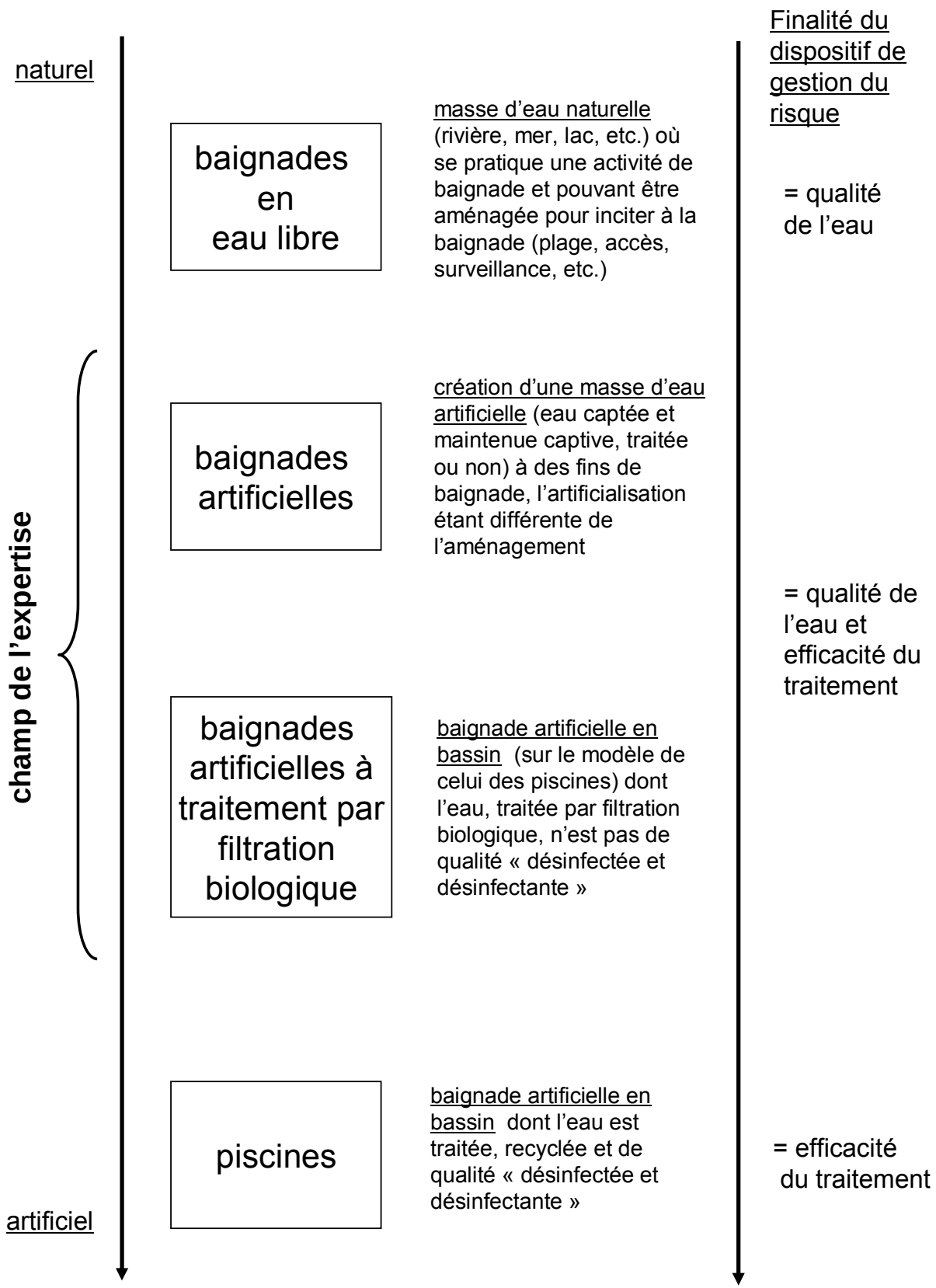
- aux baignades en eau libre qui bénéficient d'un renouvellement d'eau important et/ou d'un volume d'eau suffisant permettant une dilution efficace des contaminants,
- aux piscines pour lesquelles le risque microbiologique est maîtrisé par un traitement de désinfection garantissant une eau de qualité « désinfectée et désinfectante » et par un renouvellement d'eau.

L'expertise montre également que le niveau de risque varie selon les différentes sous-catégories de baignades artificielles en fonction de l'efficacité de leur système hydraulique et de l'efficacité d'un traitement lorsqu'il existe.

L'Afsset signale que le risque microbiologique reste prioritaire en raison des maladies induites et des épidémies recensées liées aux baignades, en augmentation dans les eaux récréatives non traitées et principalement en lacs et en étangs.

L'Afsset souligne donc le besoin d'encadrer et d'accompagner le développement de ces baignades artificielles par la mise en place d'un dispositif de gestion des risques sanitaires spécifique à cette catégorie particulière de baignades.

Le schéma ci-dessous, proposé en appui à la décision, positionne les baignades artificielles à l'interface entre les baignades en eau libre et les piscines. Le dispositif de gestion des risques sanitaires liés aux baignades artificielles pourrait donc s'inspirer de celui des baignades et de celui des piscines et offrir ainsi un niveau de gestion intermédiaire et modulable.


naturel
artificiel
champ de l'expertise
baignades en eau libre
masse d'eau naturelle (rivière, mer, lac, etc.) où se pratique une activité de baignade et pouvant être aménagée pour inciter à la baignade (plage, accès, surveillance, etc.)
baignades artificielles
création d'une masse d'eau artificielle (eau captée et maintenue captive, traitée ou non) à des fins de baignade, l'artificialisation étant différente de l'aménagement
baignades artificielles à traitement par filtration biologique
baignade artificielle en bassin (sur le modèle de celui des piscines) dont l'eau, traitée par filtration biologique, n'est pas de qualité « désinfectée et désinfectante »
piscines
baignade artificielle en bassin dont l'eau est traitée, recyclée et de qualité « désinfectée et désinfectante »
Finalité du dispositif de gestion du risque
= qualité de l'eau
= qualité de l'eau et efficacité du traitement
= efficacité du traitement

Recommandations

Considérant les risques sanitaires précités inhérents aux baignades artificielles, l'Afsset recommande l'élaboration d'un dispositif de gestion des risques spécifique à cette catégorie de baignades. Le dispositif réglementaire actuel encadrant les baignades et les piscines n'est en effet pas adapté aux baignades artificielles. Les recommandations ci-après visent à l'élaboration de ce dispositif spécifique de gestion.

Concernant l'identification des baignades artificielles, l'Afsset recommande l'utilisation par le gestionnaire du risque du logigramme proposé en annexe pour permettre de différencier, sur la base de critères simples et pragmatiques, les baignades artificielles des baignades en eau libre et des piscines. Cet outil vise également à repérer parmi les baignades artificielles celles dont les caractéristiques ne permettent pas de garantir un fonctionnement satisfaisant et méritent donc une attention particulière. Il prend en compte les paramètres suivants, par ordre de priorité :

- la nature de l'eau de baignade : eau de qualité « désinfectée et désinfectante » ou de qualité non « désinfectée et désinfectante »,
- le niveau de qualité hydraulique de la masse d'eau de baignade, satisfaisante ou non satisfaisante[6],
- l'organisation hydraulique de la baignade : système ouvert sans recirculation ou système fermé avec recirculation,
- la présence ou l'absence d'un procédé d'épuration de l'eau de baignade.

Cet outil permet d'identifier d'emblée trois catégories de baignades artificielles jugées à risque sanitaire élevé. Il s'agit :

- des baignades artificielles de qualité hydraulique jugée insuffisante (par exemple pour lesquelles la circulation ou le renouvellement de l'eau est nulle ou très faible) ;
- des baignades en système fermé qui ne sont pas équipées d'un système de recirculation et de traitement efficace de l'eau ;
- des baignades en système ouvert qui mettent en œuvre un système de traitement susceptible d'affecter la qualité de l'écosystème aquatique aval.

Concernant le dispositif de gestion des risques sanitaires liés aux baignades artificielles, l'Afsset recommande que celui-ci s'appuie sur les exigences réglementaires appliquées aux eaux de baignades et aux piscines et prenne notamment en compte les éléments suivants :

- **1.** les prescriptions techniques minimales à respecter pour l'exploitation d'une baignade artificielle ;
- **2.** le suivi de la qualité sanitaire des eaux de baignades artificielles ;
- **3.** l'inscription sur une liste d'autorisation à la mise sur le marché des systèmes ou procédés de traitement des eaux de baignades artificielles ;
- **4.** un dispositif de gestion des situations de non conformité ;
- **5.** un dispositif de gestion d'une période transitoire dans l'attente d'une réglementation dédiée.

[6] Cf. page 9, point 1

1. Prescriptions techniques minimales à respecter pour l'exploitation d'une baignade artificielle : critères, exigences et indicateurs proposés.

Il s'agit ici de critères minimums applicables à l'ensemble des baignades artificielles et qui peuvent être complétés par le gestionnaire du risque par l'ajout de prescriptions plus contraignantes imposées aux piscines.

Le respect de la mise en œuvre de ces prescriptions minimales pourrait être vérifié lors de la déclaration d'ouverture de la baignade artificielle faite par le gestionnaire et figurer dans le dossier de déclaration. Ces prescriptions techniques minimales incluent les points suivants :

- *Qualité hydraulique de la masse d'eau de baignade :*

  ✓ existence d'un dispositif permettant le renouvellement de la totalité du volume de la baignade en moins de 12 heures, équipé d'un système de mesure du volume et du débit ; pour les baignades en système ouvert, le volume de renouvellement correspond au volume d'eau neuve apportée ; pour les baignades en système fermé, il correspond au volume d'eau neuve apportée et au volume d'eau recyclée ;

  ✓ existence d'un dispositif de reprise du film d'eau superficiel pour au moins 50% du débit évacué en système ouvert ou du débit recyclé en système fermé ;

  ✓ absence de zone morte pour l'ensemble du volume d'eau de la baignade ; cette exigence est liée au nombre et à la disposition des dispositifs de refoulement et de reprise, à la forme de la baignade, etc. ;

  ✓ disponibilité permanente de la masse d'eau qui alimente la baignade pendant toute la saison d'ouverture, afin de satisfaire la condition de renouvellement précitée ;

  ✓ vidange de la baignade au moins une fois par an, complétée pour les baignades en système fermé d'un nettoyage approprié ;

  ✓ interdiction d'un système de recirculation (recyclage) pour les baignades en système ouvert, l'eau n'y étant pas traitée.

- *Gestion des intrants de l'environnement :*

  ✓ réalisation d'un « profil d'eau de baignade », tel que prévu pour les baignades en eau libre (article L-1332-3 du Code de la santé publique). Ce profil devra permettre d'identifier les facteurs de vulnérabilité de l'eau de remplissage de la baignade relatifs notamment aux conditions météorologiques (orage, sécheresse, canicule, etc.) et à l'environnement (présence à proximité d'un rejet de station d'épuration, d'une zone d'élevage agricole, etc.),

  ✓ description des aménagements réalisés, destinés à éviter tout intrant de l'environnement dans la baignade artificielle (eaux de ruissellement, intrusion d'animaux sauvages, etc.),

- *Mesures d'hygiène imposées aux baigneurs et à leur sensibilisation à l'hygiène (à préciser par le règlement intérieur et par affichage) :*

  ✓ équipements sanitaires entretenus quotidiennement (douches équipées de savon liquide, cabinets d'aisance et lavabos) dont le nombre minimum devrait être fonction de la fréquentation maximale instantanée (FMI) et satisfaire aux dispositions réglementaires prévues pour les piscines de plein air (annexe 13-6 du Code de la santé publique) ; les douches devraient être alimentées en eau tiède, localisées sur le circuit du baigneur entre la zone de déshabillage (vestiaire sinon plage adjacente) et l'entrée de la baignade ; elles

devraient être dépourvues de caillebotis dont l'entretien est difficile ; les toilettes et les lavabos (au minimum un lavabo par groupe de toilettes) devraient être localisés à proximité immédiate de la baignade et des plages afin d'être visibles et d'inciter les baigneurs et accompagnants non baigneurs à leur utilisation ;

✓ équipements sanitaires supplémentaires dédiés aux personnes à mobilité réduite et en permanence accessibles à tous les baigneurs ;

✓ qu'il soit précisé par voie d'affichage dans un objectif d'information et de pédagogie :

- que l'eau de la baignade fait l'objet d'un suivi de sa qualité par les autorités sanitaires mais qu'elle n'est pas de qualité « désinfectée et désinfectante » contrairement à une piscine ;
- que pour cette raison l'accès à la baignade est déconseillé aux personnes vulnérables aux infections et aux personnes manifestant des symptômes tels que diarrhées, vomissements, infections cutanées, etc. ;
- que cette précaution est prise d'une part pour ne pas aggraver l'état de santé des personnes vulnérables et d'autre part pour éviter que les personnes malades ne contaminent les autres baigneurs ;

✓ les plages adjacentes à la baignade sont conçues pour éviter la stagnation des eaux et évacuer les eaux de ruissellement sans qu'elle puissent s'écouler dans la baignade ;

✓ l'accès à la zone de bain et aux plages alentours devrait être interdit aux animaux domestiques.

■ *Contrôle de la fréquentation :*

✓ considérant que le volume d'eau minimal par baigneur a été estimé à 10 m^3, il conviendrait de faire respecter une fréquentation maximale instantanée (FMI) de la baignade, calculée selon la formule proposée[7] ;

✓ dans le cas de la baignade en système fermé, il conviendrait de faire respecter à la fois la FMI et une fréquentation maximale journalière (FMJ), calculée selon la formule proposée[8] ;

Le calcul de la FMI et de la FMJ est proposé à titre expérimental au regard des connaissances actuelles. L'acquisition de nouvelles connaissances devrait permettre d'affiner l'estimation du volume d'eau minimum par baigneur, fixé par les experts à 10 m^3 notamment sur la base des recommandations allemandes et autrichiennes.

■ *En complément :*

✓ s'agissant des baignades en système fermé, obligation d'installation d'un système de traitement permettant de satisfaire les critères de qualité des eaux, et couplé au dispositif de recirculation de l'eau de baignade ; ce traitement devrait faire l'objet d'une demande d'autorisation préalable à sa mise sur le marché afin de garantir son efficacité et son

---

[7] FMI = $\frac{Vtotal}{10}$, où V_{total} (en m^3) représente le volume d'eau total accessible aux baigneurs (le volume des zones d'eau non accessibles est exclu du calcul, zones décoratives ou zone de traitement par exemple) ;

[8] FMJ = $\frac{Vtotal + Vrecirculé + Vrenouvelé}{10}$ où $V_{recirculé}$ représente le volume d'eau recyclée et traitée pendant la durée d'ouverture quotidienne de la baignade et $V_{renouvelé}$ représente le volume d'eau neuve (eau de remplissage) apporté à la baignade pour cette même durée.

innocuité pour les baigneurs et pour l'environnement. L'utilisation d'algicides devrait être proscrite ;

✓ maîtrise d'une température maximale de l'eau de 23-25°C, qu'il convient en particulier de surveiller pour les baignades en système fermé localisées en zones géographiques à conditions climatiques favorables ;

✓ disposer du matériel nécessaire à l'auto-surveillance de la qualité sanitaire des eaux par l'exploitant.

2. le suivi de la qualité sanitaire des eaux de baignades artificielles : critères, exigences et indicateurs proposés.

L'Afsset propose à titre expérimental des indicateurs de qualité des eaux assortis de valeurs limites correspondant plus à des seuils impératifs d'action qu'à des seuils de gestion. Il s'agit en effet de valeurs limites à partir desquelles un risque sanitaire peut apparaître et qui indiquent la nécessité d'intervenir par des moyens appropriés pour maîtriser le niveau des intrants.

- *Pour l'eau de la baignade artificielle :*

✓ Limites de concentration en germes indicateurs de contamination fécale (fréquence de suivi hebdomadaire) :

	Eau douce	**Eau salée**
Escherichia coli (UFC/100 ml)	500	250
Entérocoques intestinaux (UFC/100 ml)	200	100

Ces valeurs correspondent au niveau de qualité « excellent » au sens de la Directive 2006/7/CE du 15 février 2006, avec une évaluation au 95ème percentile.

✓ *Pseudomonas aeruginosa* comme indicateur de survie des agents pathogènes adaptés au milieu hydrique (fréquence de suivi hebdomadaire), la valeur seuil étant proposée pour les eaux douces et salées à 10 UFC/100 mL ; le maintien d'une concentration proche du seuil ou son augmentation régulière sur 4 semaines consécutives indique une dérive du système et implique la vidange complète et le nettoyage de la baignade ;

✓ *Staphylococcus aureus* comme indicateur de contamination interbaigneurs (fréquence de suivi hebdomadaire), la valeur seuil étant proposée pour les eaux douces et salées à 20 UFC/100 mL ; le maintien d'une concentration proche du seuil ou son augmentation régulière sur 4 semaines consécutives indique une dérive du système et implique la vidange complète et le nettoyage de la baignade ;

✓ *Cryptosporidium spp* et *Giardia* comme indicateurs des autres germes pathogènes externes susceptibles de contaminer la baignade, notamment les parasites ; leur suivi ponctuel serait motivé soit par un risque de vulnérabilité identifié par le profil d'eau de baignade, soit par le dépassement des seuils *Escherichia coli* ou entérocoques intestinaux pour l'eau de baignade ou l'eau de remplissage ;

✓ indicateurs de l'absence de développement de microalgues et de cyanobactéries : transparence de l'eau en permanence supérieure à 1 m (indice de Secchi), contrôle visuel de l'absence de développement de biofilms sur l'ensemble des surfaces de la baignade, analyse complète (numération des cellules et identification des genres majoritaires) à une fréquence mensuelle ; cette analyse complète serait également à envisager lorsque les

critères « transparence » et « biofilms » ne sont pas respectés ; les seuils à appliquer sont ceux prévus par circulaires pour le contrôle des microalgues et cyanobactéries pour les baignades en eau libre.

- *Pour l'eau de remplissage de la baignade artificielle :*

✓ Limites de concentration en germes indicateurs de contamination fécale (fréquence de suivi hebdomadaire) :

Eau douce (eaux intérieures)	**système ouvert**	**système fermé**
Escherichia coli (UFC/100 ml)	500	100
Entérocoques intestinaux (UFC/100 ml)	200	40

Eau salée (eaux côtières et de transition)	**système ouvert**	**système fermé**
Escherichia coli (UFC/100 ml)	250	100
Entérocoques intestinaux (UFC/100 ml)	100	40

Ces valeurs n'incluent pas une évaluation au 95ème percentile. Elles correspondent

- *pour les baignades en système ouvert au niveau de qualité « excellent » au sens de la Directive 2006/7/CE du 15 février 2006*
- *pour les baignades en système fermé aux concentrations en germes à partir desquelles l'apparition de symptômes d'infection est reconnue[9] (OMS 2003). A noter que ces seuils ont été définis en eau libre et peuvent donc ne pas être adaptés aux eaux captées et captives pour lesquelles le comportement de ces indicateurs (survie, développement, pathogénicité, etc.) n'est pas connu. Ils y sont appliqués par défaut.*

✓ absence de développement de microalgues et de cyanobactéries (contrôle visuel),

✓ pour les baignades en système fermé, concentration en phosphore total inférieure ou égale à 10 µg/L en valeur guide et à 30 µg/L en valeur impérative.

- *Modalités d'échantillonnage des eaux pour le suivi de leur qualité sanitaire :*

L'Afsset recommande d'appliquer les modalités d'échantillonnage définies pour le suivi réglementaire de la qualité des eaux des baignades en eau libre, complétées par les dispositions suivantes :

✓ prélèvement d'eau effectué dans la zone la plus fréquentée de la baignade et lors du pic de fréquentation journalier, celui-ci étant à préciser par l'exploitant sur la base d'un relevé quotidien de fréquentation,

✓ pour le suivi des microalgues et cyanobactéries, un prélèvement dans la colonne d'eau de la zone de baignade et un second sur le biofilm s'il est présent, sinon en surface de l'eau en bordure de la baignade, dans l'une des zones de plus faible profondeur.

[9] En moyenne, 1 baigneur sur 100 est sujet à une gastroentérite pour une valeur en entérocoques intestinaux de 40 UFC/100 ml, contre 1 sur 20 pour une valeur d'environ 200 UFC/100 ml. En dessous de 40 UFC/ml, les études rapportent que le risque estimé n'est pas significatif (OMS, 2003 ; OFSP, 2004).

3. Inscription au régime d'autorisation préalable à la mise sur le marché d'un système ou d'un procédé de traitement des eaux de baignades artificielles.

L'Afsset recommande de conditionner la mise sur le marché de tout système ou procédé de traitement des eaux de baignades artificielles à un régime d'autorisation afin qu'ils fassent l'objet d'une évaluation préalable de leur innocuité vis-à-vis du baigneur d'une part et de l'environnement d'autre part.

4. Dispositif de gestion des non conformité.

L'Afsset recommande à terme que l'accès du public à une baignade artificielle soit suspendu dès lors qu'elle ne respecterait pas ou plus les prescriptions techniques minimales et/ou les limites de qualité des eaux (eau de remplissage ou eau de la baignade) sus mentionnées.

Par ailleurs, l'Afsset recommande que toute baignade en système fermé soit soumise à une période probatoire de bon fonctionnement d'une durée de 3 années. L'autorité sanitaire pourrait suspendre l'accès du public à la baignade de façon permanente pendant ou à l'échéance de cette période si les résultats sanitaires de suivi de la qualité des eaux étaient régulièrement insatisfaisants.

5. Gestion de la période transitoire dans l'attente d'une réglementation dédiée.

L'Afsset recommande aux autorités sanitaires de recenser et caractériser les baignades artificielles existantes et d'identifier celles considérées à risque sanitaire.

S'agissant des baignades artificielles à traitement par filtration biologique et ouvertes au public, l'Afsset considère prématuré leur libre commercialisation. Elle encourage la mise en œuvre sans délai d'un programme expérimental d'accompagnement de leur développement. Ce programme à vocation scientifique permettrait de recueillir les données nécessaires pour affiner l'évaluation quantitative des risques sanitaires. Aussi, l'Afsset recommande :

- d'autoriser à titre dérogatoire dans le cadre d'une étude expérimentale l'implantation d'un nombre très limité de nouvelles baignades artificielles à traitement par filtration biologique (une dizaine par exemple), sur la base d'un dossier technique soumis à expertise indépendante faisant la preuve d'une efficacité suffisante ;
- aux concepteurs de développer au préalable des travaux de recherche et de développement afin d'améliorer le fonctionnement et la maîtrise du système (installations, procédés, équipements, etc.) notamment dans le but d'une meilleure identification et maîtrise des risques sanitaires liés à ces baignades.

S'agissant des installations publiques existantes de baignades artificielles à traitement par filtration biologique, l'Afsset recommande :

- de reconduire leur statut expérimental et dérogatoire tant que les promoteurs (exploitants et/ou concepteurs) n'apporteront pas de preuves suffisantes quant à l'efficacité, à l'innocuité des procédés et à la maîtrise des risques sanitaires ;
- de renforcer leur suivi sanitaire en révisant, à la lumière du présent avis, le protocole d'expérimentation en vigueur validé par le Conseil supérieur d'hygiène publique de France (avis du 7 mai 2002) et appliqué par défaut à la majorité de ces baignades.

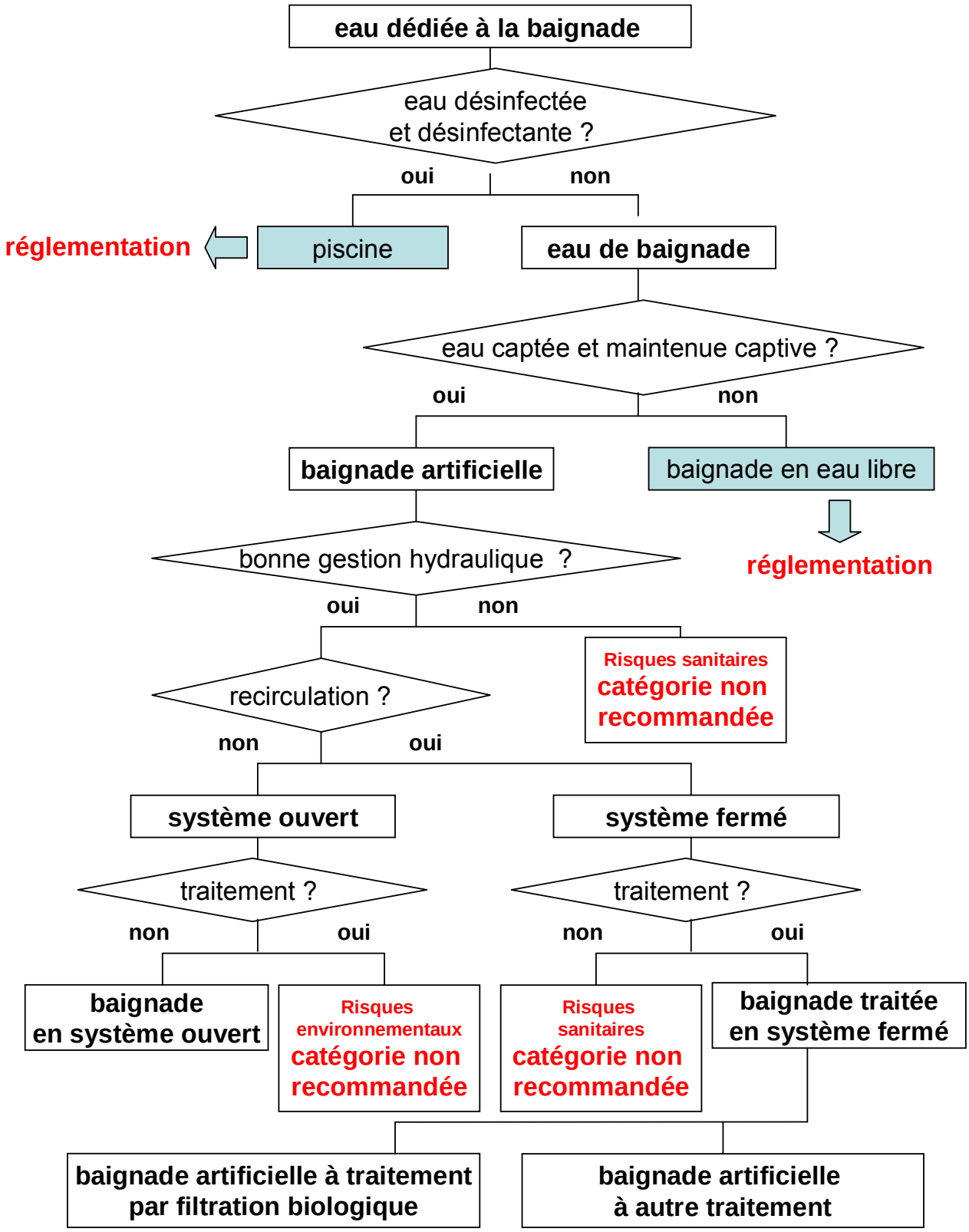
Enfin, l'Afsset recommande l'acquisition de connaissances scientifiques complémentaires sur les thèmes suivants :

- les données relatives à la qualité microbiologique de l'eau des baignades artificielles existantes, notamment grâce à la mise en œuvre d'un programme expérimental d'analyse portant sur un nombre défini de baignades jugées représentatives ;
- la dangerosité des micro-organismes pathogènes retrouvés dans les eaux récréatives et les mécanismes de la contamination interbaigneurs
- les données d'exposition des populations concernées aux contaminants des eaux récréatives,
- des études épidémiologiques et d'enquêtes cas-témoins (bio-monitoring) dédiées aux eaux récréatives et aux baignades artificielles en particulier.

Le Directeur général

Martin GUESPEREAU

Annexe


eau dédiée à la baignade
eau désinfectée et désinfectante ?
oui
non
réglementation
piscine
eau de baignade
eau captée et maintenue captive ?
oui
non
baignade artificielle
baignade en eau libre
réglementation
bonne gestion hydraulique ?
oui
non
Risques sanitaires catégorie non recommandée
recirculation ?
non
oui
système ouvert
système fermé
traitement ?
non
oui
traitement ?
non
oui
baignade en système ouvert
Risques environnementaux catégorie non recommandée
Risques sanitaires catégorie non recommandée
baignade traitée en système fermé
baignade artificielle à traitement par filtration biologique
baignade artificielle à autre traitement

EXPERTISE COLLECTIVE : SYNTHÈSE ET CONCLUSIONS

Relatives à l'évaluation des risques sanitaires liés aux baignades artificielles

Saisine Afsset 2006/SA/011

Ce document synthétise les travaux du groupe de travail « baignades artificielles » et présente les éventuels compléments du Comité d'experts spécialisés «Evaluation des risques liés aux eaux et aux agents biologiques ».

Présentation de la question posée

L'Afsset a été saisie le 22 décembre 2006 par le ministère en charge de la santé et le ministère en charge de l'écologie et du développement durable afin d'évaluer les risques sanitaires liés aux baignades non encadrées par la réglementation en vigueur et notamment

- les bassins de natation et de cure,
- les eaux captives qui sont soumises à un traitement ou sont utilisées à des fins thérapeutiques,
- les eaux captives artificielles séparées des eaux de surface et des eaux souterraines.

Le champ d'investigation de la saisine a été limité aux « eaux captives soumises ou non à traitement et artificiellement séparées des eaux de surface ou souterraines », considérant que les autres types relèvent de réglementations spécifiques préexistantes.

Il a été demandé à l'Afsset :

- d'identifier, définir et caractériser les catégories pertinentes de baignades répondant à cette définition,
- d'en identifier les risques sanitaires pour l'homme,
- de proposer des règles de gestion du risque sanitaire.

Organisation de l'expertise

L'Afsset a confié l'instruction de cette saisine au Comité d'experts spécialisés (CES) «Evaluation des risques liés aux eaux et aux agents biologiques », celui-ci ayant délégué la tâche d'expertise à deux groupes de travail, l'un dédié aux « baignades artificielles » et l'autre dédié aux « piscines atypiques ». Seul le travail relatif aux baignades artificielles est ici abordé.
Les travaux d'expertise ont été soumis régulièrement au CES, tant sur les aspects méthodologiques que scientifiques et tiennent compte des observations et éléments complémentaires transmis par les membres du CES. Ils sont ainsi issus d'un collectif d'experts aux compétences complémentaires et ont été réalisés dans le respect de la norme NF X 50-110 « qualité en expertise » dont les objectifs sont la compétence, l'indépendance, la transparence et la traçabilité.

afsset 253 Avenue du Général Leclerc – 94701 Maisons-Alfort Cedex – n° siren 180092348
☎ 01 56 29 19 30 – 🖷 01 43 96 37 67 – site : http://www.afsset.fr – mél : afsset@afsset.fr

Méthode de l'expertise

L'expertise a été menée sur la base d'une revue exhaustive de la bibliographie scientifique nationale et internationale, complétée par des informations techniques collectées par l'Afsset lors d'auditions ou de visites de terrain. Ainsi, les autorités allemande, autrichienne et suisse en charge du suivi des baignades artificielles et les principales sociétés européennes spécialisées dans le développement des « piscines écologiques » ont été consultées et invitées à contribuer à cette expertise.

L'expertise s'est attachée dans une première partie à réaliser une typologie des différentes baignades existantes afin de définir les catégories pertinentes de baignades artificielles non encadrées par la réglementation en vigueur.

La seconde partie a concerné l'évaluation des risques relatifs aux baignades identifiées comme «artificielles», selon la définition proposée par le rapport d'expertise. Cette partie comprend l'identification des dangers sanitaires, des populations exposées et des voies d'exposition. L'analyse a été volontairement restreinte aux dangers sanitaires liés à la qualité physico-chimique et microbiologique des eaux, considérés par les experts comme les principaux paramètres à prendre en compte dans l'évaluation des risques liés aux baignades artificielles. N'étant que très rarement documentés pour les baignades artificielles, ces dangers ont été estimés, le plus souvent par extrapolation, sur la base des dangers recensés pour les baignades en eau libre.
Bien que le manque de données disponibles n'ait pas permis de réaliser une évaluation quantitative des risques, une appréciation générale des principaux risques liés aux baignades artificielles a été donnée.

Afin de guider le gestionnaire du risque et le législateur, il est également réalisé dans la dernière partie de cette étude une expertise technique des dispositifs et outils développés en appui à la maîtrise des risques sanitaires des baignades artificielles.

Enfin, des recommandations sont proposées et concernent aussi bien les outils de gestion du risque que les besoins en développement des connaissances.

Résultat de l'expertise

Le dispositif de contrôle et de gestion de la qualité des eaux de baignades prévu par le code de la santé publique s'applique aux « piscines » et aux « baignades ». Ces dispositions sont appliquées par défaut aux baignades non couvertes par cette réglementation, bien qu'elles ne soient pas adaptées à leurs problématiques sanitaires.

1) <u>Catégories pertinentes de baignades artificielles</u>

Un premier travail de classification des différents types de baignades existantes selon trois principaux critères (nature de la masse d'eau de baignade, qualité de la gestion hydraulique et présence/absence d'un traitement) a permis d'identifier les catégories pertinentes de baignades artificielles et d'en proposer une définition : « baignades en eau captée et captive, traitée ou non, mais de nature non désinfectée et désinfectante ». Cette définition concerne des types très hétérogènes de baignades, comme des plans d'eau, bassins d'eau de mer, étangs artificiels, trous d'eau, dérivations de rivières, gravières, etc. Un outil d'aide à l'identification des ces baignades est ainsi proposé dans le rapport.

2) Caractérisation des baignades artificielles

La connaissance des baignades artificielles est limitée par l'insuffisance de leur recensement (identification, localisation, nombre, etc.) et de leur caractérisation (type d'eau, forme, gestion hydraulique, traitement, fréquentation, etc.). Leurs caractéristiques diffèrent selon le système hydraulique qui peut être ouvert (avec renouvellement des eaux) ou fermé (milieu confiné).

Néanmoins, l'on peut citer comme principales caractéristiques communes aux baignades artificielles :

- une gestion hydraulique généralement insuffisante,
- une artificialisation du milieu,
- leur vulnérabilité aux intrants issus du bassin versant,
- leur vulnérabilité aux intrants apportés par les baigneurs.

Le cas particulier des installations publiques commercialisées sous l'appellation « piscines biologiques ou écologiques », dont l'eau est traitée par « filtration biologique » a fait l'objet d'une étude spécifique. Dans ce cadre, la baignade publique de la commune de Combloux en Haute Savoie a fait l'objet d'une expertise approfondie. Les experts insistent sur le fait que le terme « piscine », souvent proposé par les fabricants est inapproprié puisque l'eau n'est pas « désinfectée et désinfectante » et que ces installations ne peuvent donc pas être assimilées à des piscines. Elles sont ainsi nommées « baignades à traitement par filtration biologique ».

3) Caractérisation des dangers sanitaires

Les dangers sanitaires identifiés sont par ordre décroissant d'importance sanitaire :

- les micro-organismes pathogènes apportés par les baigneurs (porteurs sains, malades, enfants), via les déchets fécaux et autres pollutions émises lors de l'activité de baignade. Ces micro-organismes sont à l'origine de la contamination interbaigneurs et responsables de la plupart des épidémies déclarées en eaux récréatives ;
- les toxines de microalgues et de cyanobactéries, dont la prolifération est amplifiée dans les baignades artificielles par des conditions particulièrement propices et par l'apport de nutriments (azote, phosphore, etc.) notamment par les baigneurs ;
- les intrants microbiens de l'environnement via l'eau de remplissage de la baignade, les ruissellements d'eau souillée, l'intrusion d'animaux, etc. ;
- dans une moindre mesure les intrants chimiques de l'environnement, en raison de leur dilution et hors situation particulière de pollution ponctuelle.

A noter également pour les baignades à traitement par filtration biologique qu'il existe des dangers liés à certaines techniques d'entretien (utilisation de solutions azotées ou d'inoculum bactériens par exemple) ou de certains végétaux, susceptibles d'émettre des substances toxiques pouvant affecter les baigneurs (*Cicuta virosa* et *Solanum dulcamara* par exemple) ou de favoriser la multiplication de certains agents pathogènes.

4 Populations exposées et voies d'exposition

Parmi les populations exposées à ces dangers, les plus vulnérables sont les enfants, les personnes immunodéprimées, les personnes âgées et les populations professionnelles intervenant régulièrement dans le contexte des baignades (personnel d'entretien, maître nageur sauveteur). Les enfants en bas âge présentent la caractéristique d'être à la fois les principaux émetteurs de micro-organismes pathogènes (via les accidents fécaux) et d'être parmi les individus les plus sensibles à ces derniers. L'exposition des baigneurs et des professionnels aux eaux récréatives est à ce jour insuffisamment documentée.
Les voies d'exposition à ces dangers sont l'ingestion, l'inhalation et le contact dermique et muqueux.

5) Réalisation d'une évaluation des risques sanitaires

Il apparait qu'une évaluation même qualitative des risques sanitaires ne peut être conduite dans des conditions méthodologiques satisfaisantes, en raison d'une insuffisance de connaissances relatives notamment aux caractéristiques des baignades artificielles, à la validation et quantification des dangers estimés, à l'exposition des populations, etc.
Cependant, le niveau de risque a pu être apprécié dans certains cas au regard des données collectées, ceci afin d'orienter la réflexion quant aux mesures de gestion des risques à engager. Notamment, les baignades dotées d'une gestion hydraulique médiocre avec un faible renouvellement d'eau ne peuvent présenter qu'un risque plus élevé d'exposition des baigneurs aux agents pathogènes que les autres baignades. De même, un faible renouvellement d'eau favorise le développement algal et augmente le risque d'exposition des baigneurs aux toxines algales. De plus, en milieu fermé et hors traitement efficace des eaux de baignade (pour en réduire les concentrations en agents pathogènes), l'exposition des baigneurs aux micro-organismes pathogènes ne peut être que plus élevée que celle observée en milieu ouvert ou en eau libre.

6) Expertise des actions et des dispositifs de gestion sanitaire actuellement appliqués aux baignades artificielles

Les mesures préventives (gestion des intrants, gestion hydraulique, etc.) ou curatives (traitement des contaminants) mises en place par les exploitants de baignades artificielles afin de limiter les risques sanitaires ont été évaluées en terme de pertinence et d'efficacité.

Le contrôle des intrants apportés par l'environnement et les baigneurs est estimé très insuffisant en raison d'une méconnaissance des sources de pollution, de l'absence de suivi de la fréquentation et de mesures d'hygiène inappropriées. Pour les baignades à traitement par filtration biologique, le contrôle de la fréquentation fait appel à une méthode empirique et non corrélée aux problématiques sanitaires.

La gestion hydraulique de l'eau de baignade n'est le plus souvent pas considérée lors de la conception des baignades. Pour les baignades à traitement par filtration biologique, sa performance est estimée bien inférieure à celle des bassins de piscines et également insuffisamment maîtrisée.

Des réserves sérieuses sont émises quant à la pertinence des différents traitements des eaux recensés, à l'exception de la filtration physique en profondeur, sous réserve d'un procédé correctement dimensionné et mis en œuvre, et sous réserve d'une forte minimisation des intrants en amont, en particulier du phosphore.

Le traitement par filtration biologique met en œuvre de façon artificielle un écosystème complexe dont le fonctionnement, mal connu, ne peut être considéré comme maîtrisé en l'état actuel des connaissances. Son efficacité reste incertaine compte tenu de sa fragilité et de sa sensibilité aux facteurs externes (température, apports, etc.). Les proliférations algales récurrentes observées sont le témoin d'un déséquilibre fréquent du système. Actuellement, aucune preuve suffisante d'efficacité et de maîtrise du traitement par filtration biologique n'a été apportée. Il est également souligné un manque d'approche rationnelle et intégrée dans la conception globale de cette filière de traitement. La problématique sanitaire dans sa globalité est en effet peu prise en compte et mal maîtrisée. Dans ces conditions, la gestion efficace des dangers sanitaires identifiés pour les baignades artificielles ne peut être garantie, notamment en situation de dysfonctionnement ou de contamination microbienne. Au terme de l'expertise, le niveau du risque sanitaire de ces baignades est estimé plus élevé que pour les baignades en eau libre, par définition à bonne gestion hydraulique, et que pour les piscines, en raison d'une eau non « désinfectée et désinfectante ».

7) Pertinence de l'application du dispositif réglementaire de suivi de la qualité des eaux aux baignades artificielles

Cette étude fait apparaître que les paramètres réglementaires de suivi et de gestion de la qualité microbiologique des eaux de baignades ne sont pas suffisants pour être appliqués en l'état aux baignades artificielles. Ils requièrent en effet d'être complétés, au minimum, par des indicateurs de la probabilité de contamination interhumaine. Le suivi et la gestion de la qualité microbiologique des piscines ne sont également pas transposables car exclusivement réservés à une eau de qualité « désinfectée et désinfectante ». Enfin et malgré ses limites, le dispositif de gestion sanitaire des toxines algales en eaux récréatives paraît être le mieux adapté au contexte des baignades artificielles.

Le Comité d'experts spécialisés « Eaux et agents biologiques» adopte le rapport d'expertise collective lors de sa séance du 2 février 2009 et fait part de cette adoption à la direction générale de l'Afsset.

Recommandations de l'expertise

Des recommandations sont proposées en réponse à la demande de « règles de gestion du risque sanitaire ». Elles concernent l'identification des baignades artificielles pertinentes, la gestion des intrants de l'environnement, l'hygiène et la sensibilisation des baigneurs, la gestion hydraulique et la qualité sanitaire de l'eau de baignade.

Concernant l'identification des baignades artificielles pertinentes :

- Un arbre de décision est proposé en appui à l'identification des différentes catégories de baignades artificielles, de leur pertinence sanitaire et des recommandations proposées. Les critères « eau désinfectée et désinfectante », « eau captée et captive » et « recirculation d'eau » permettent de distinguer, respectivement, une piscine d'une baignade, une baignade en eau libre d'une baignade artificielle et un système ouvert d'un système fermé.
- Les baignades à gestion hydraulique insuffisante et les baignades non traitées en système fermé ne devraient pas être ouvertes au public en raison du niveau de risque sanitaire qui peut y être associé. L'eau des baignades en système ouvert ne devrait pas être traitée en raison des impacts potentiels sur l'écosystème aquatique.

Concernant les dispositions communes à l'ensemble des baignades artificielles :

- Des exigences strictes sont proposées en matière d'installations d'hygiène offertes aux baigneurs afin de minimiser la contamination interbaigneurs. Elles devraient être complétées par des outils d'éducation et de sensibilisation des baigneurs.
- La gestion des intrants apportés par les baigneurs nécessite de contrôler la fréquentation : il est recommandé de fixer systématiquement une fréquentation maximale instantanée, complétée pour les baignades en système fermé par une fréquentation maximale journalière. Des formules de calcul sont proposées à titre transitoire par le rapport d'expertise. Etant bâties sur la base des données disponibles mais souvent insuffisantes, ces modes de calculs mériteraient une validation par des études scientifiques appropriées.
- Des exigences particulières concernant la gestion hydraulique de la baignade sont recommandées afin de contrôler l'exposition du baigneur aux contaminants, notamment un renouvellement (ou recyclage interne avec traitement) du volume complet de la baignade en moins de 12 heures.
- L'eau de remplissage de la baignade étant une source de contaminants, sa qualité chimique et microbiologique doit être particulièrement surveillée. Des seuils d'action sont proposés par type de système (ouvert ou fermé) pour les paramètres *E. coli*, entérocoques intestinaux et phosphore total ; l'absence de signe de prolifération algale de la masse d'eau « source » est également un pré-requis. Il est enfin recommandé que soit garantie la disponibilité de la ressource en eau tout au long de la saison balnéaire afin de satisfaire les exigences d'hydraulique précitées.
- Un suivi de la qualité de l'eau de baignade est proposé et bâti par analogie au dispositif réglementaire des baignades. Sont ainsi recommandés, par type d'eau (douce ou salée) et par type de système (ouvert ou fermé) :
  - des exigences spécifiques quant à la méthodologie d'échantillonnage,
  - des seuils d'action pour les paramètres microbiologiques indicateurs de la contamination fécale (*E. coli* et entérocoques intestinaux),
  - le suivi de paramètres microbiologiques complémentaires : *Pseudomonas aeruginosa* comme indicateur de la présence d'agents pathogènes adaptés aux milieux hydriques, *Staphylococcus aureus* comme indicateur de dangers de contamination interbaigneurs ainsi que *Cryptosporidium* et *Giardia duodenalis* comme indicateurs de la contamination parasitaire lorsque les résultats du profil d'eau de baignade ou du profil d'eau de remplissage soulignent un risque de pollution fécale et en cas d'augmentation importante de la concentration des germes de contamination fécale,
  - une méthode renforcée de suivi des microalgues et des cyanobactéries benthiques et pélagiques,
  - une température maximale de l'eau des baignades en système fermé.

Concernant les dispositions complémentaires, par catégorie de baignades :

- Pour les baignades en système ouvert sans traitement, aux exigences d'hydraulique s'ajoutent la nécessité d'un renouvellement de l'eau en continu.
- Pour les baignades en système fermé, aux exigences communes s'ajoutent des recommandations relatives à l'hydraulique, à l'obligation de traitement, au choix du système de traitement et au besoin de sa validation préalable par une expertise scientifique.
- Pour les baignades à traitement par filtration biologique, il est recommandé
  - de ne pas en autoriser leur libre développement pour une fréquentation publique,

- de maintenir leur statut expérimental sous certaines conditions,
- de respecter des exigences minimales de conception, de gestion et d'entretien,
- d'inciter les concepteurs à développer une recherche et développement suffisante afin d'améliorer la conception et la maîtrise de l'ensemble de la filière de traitement et de répondre aux interrogations soulevées par l'expertise.

Des recommandations sont enfin proposées en faveur de l'amélioration des connaissances relatives aux dangers sanitaires des baignades artificielles, dans l'objectif de compléter et d'affiner les résultats de l'expertise et les recommandations associées.

Maisons-Alfort, le 2 février 2009

Au nom des experts du CES « Eaux et agents biologiques »

la présidente du CES

Madame Sylvie RAUZY