

Risques biologiques liés aux eaux de loisirs (piscines, baignades...)

Diversité des dangers biologiques associés aux eaux de loisirs. L'information du public est impérative

Période : août 2008 à août 2009

Angeli KODJO

École nationale vétérinaire de Lyon – Laboratoire des Leptospires – Marcy l'Étoile

Mots clés : Baignade, Eaux de loisirs, Risques biologiques, Santé publique

Les dangers biologiques⁽¹⁾ associés aux eaux de loisirs⁽²⁾ (piscines, baignades) sont nombreux et constituent, à l'orée de chaque saison estivale une préoccupation majeure de santé publique. Qu'il s'agisse de baignade en eau libre, en piscine ou en eau artificielle, le risque microbiologique⁽³⁾ reste prioritaire en raison de la pluralité des maladies induites et des épidémies parfois mortelles qui leur sont associées. Aux mesures préconisées aux gestionnaires des sites de baignade, il paraît important d'associer une sensibilisation du public vis-à-vis des dangers auxquels il peut être exposé ou qu'il peut lui-même introduire. Les deux articles analysés dans le cadre de cette veille scientifique ont été sélectionnés dans cet objectif.

Le premier article recense les épidémies et maladies associées aux eaux récréatives aux États-Unis après une étude prospective réalisée sur une période de 2 ans (2005-2006); la deuxième publication montre, à travers l'exemple de 2 cas d'infections à staphylocoques méthicilline-résistants chez des plongeurs revenant des Philippines, une évolution de ce danger avec les mouvements du public et l'histoire des souches bactériennes.

Les maladies et épidémies associées aux eaux de loisirs sont fréquentes et variées dans leur diversité et leur gravité

Analyse

Le travail de Yoder *et al.* (2008) relate l'ensemble des épidémies – et leurs étiologies – associées aux eaux récréatives⁽⁴⁾ apparues aux États-Unis au cours de la période de janvier 2005 à décembre 2006. En complément, sont également fournies pour la même période les statistiques sur les cas isolés de maladies et autres faits sanitaires majeurs en lien avec une exposition à une eau récréative. En outre, des données équivalentes obtenues sur une période antérieure allant de 1978 à 2004 sont discutées dans l'article.

Sur la période définie, 78 épidémies impliquant 4 412 patients ont été enregistrées dans 31 états. Elles ont généré 116 hospitalisations et 5 décès. La médiane des cas impliquait en général 13 malades avec des écarts parfois considérables variant de 2 à 2 300 malades. Les plus fréquentes des épidémies étaient représentées par : (i) les gastroentérites aiguës (48) d'origine généralement infectieuse ou quelque fois dues à une intoxication de nature chimique, (ii) les troubles respiratoires (11), (iii) les troubles cutanés (11). Deux épidémies de leptospirose, une épidémie de méningoencéphalite amibienne primitive mortelle à *Naegleria fowleri* (amibe libre) et 5 épidémies à manifestation mixte ou affectant plusieurs organes complètent ce panorama. Les gastroentérites représentaient à

elles seules 4 015 malades (91 % de l'ensemble des malades) et les ¾ des épidémies recensées concernaient majoritairement (47,4 %) des sites à eau récréative traitée. Les causes de ces épidémies ont été élucidées pour 74 d'entre elles (4 167 malades [94,5 %]) et non identifiées pour seulement 4. Elles avaient en ordre décroissant d'importance, une origine parasitaire (43,6 %), bactérienne (28,2 %), virale (5,1 %) et chimique (sulfate de cuivre utilisé comme pesticide, chlore de traitement utilisé à forte dose) pour seulement 2,6 %.

Au rang des parasites impliqués, les *Cryptosporidium*⁽⁵⁾ étaient majoritairement la cause des gastroentérites, parfois en association avec *Giardia*⁽⁶⁾. Deux épidémies de dermatite du baigneur⁽⁷⁾ ont été observées. Parmi les agents bactériens impliqués, *Campylobacter jejuni*, *Shigella* et *Escherichia coli* O157:H7 ont été à l'origine de gastroentérite aiguë chez des baigneurs ayant fréquenté des lacs. *Pseudomonas aeruginosa* a été identifié lors de troubles cutanés, très souvent contractés à partir de spas ou de piscines, tandis que les bactéries du genre *Legionella* ont été la cause la plus fréquente de troubles respiratoires, qu'ils soient bénins (fièvre de Pontiac) ou graves (maladie du légionnaire). La plus grave de ces épidémies de légionellose a été contractée à partir du spa d'un hôtel. Les 2 épidémies de leptospirose concernaient pour l'une, 43 personnes qui participaient à un canyoning lors d'un raid d'aventure en Floride et pour l'autre, 3 personnes ayant été en contact avec une eau stagnante.

Les virus du genre *Norovirus*⁽⁸⁾ étaient les seules causes virales relevées en relation avec des troubles entériques. Ils ont été

détectés dans des lacs où le contrôle des marqueurs de la contamination fécale s'était pourtant avéré satisfaisant et dans une piscine publique où la désinfection s'est avérée défectueuse. Enfin, 2 situations d'intoxication collective d'origine chimique ont été la cause de symptômes respiratoires chez des baigneurs. Ils ont été observés soit à partir d'un lac dans lequel une quantité excessive de sulfate de cuivre avait été incorporée (comme pesticide), soit à l'issue d'une décharge importante de chlore dans une piscine, consécutive à une panne du système de traitement de l'eau.

En complément, ont été observés 189 cas d'infections à *Vibrio*, tous localisés sur le littoral. Les manifestations cliniques associées étaient très variées, de l'inflammation du tissu sous cutané (cellulite), à la bactériémie, avec un taux de mortalité relativement élevé (> 22%) lorsque l'infection était due à l'espèce *V. vulnificus*. Quelques cas d'amputation ont été associés aux vibrioses cutanées.

Commentaire

Cette étude prospective réalisée aux États-Unis fournit un panorama récent des dangers auxquels l'Homme peut être exposé au cours de ses activités de loisirs aquatiques. Si les données collectées, largement dépendantes d'une participation volontaire, ne traduisent probablement pas l'incidence réelle des épidémies évoquées, elles illustrent ce qu'il est possible de rencontrer dans de nombreux pays, et notamment en France. S'agissant d'un travail prospectif, l'information relative aux facteurs de susceptibilité des malades a été probablement recueillie, mais malheureusement pas mise en perspective dans la publication; elle pourrait aider à mieux préciser le risque pour divers publics.

Si ce risque est bien souvent associé à une déficience des systèmes de filtration et de désinfection/décontamination des bassins aquatiques publics, illustrée ici par les épidémies à *Legionella*, il est aussi parfois associé à un manque d'hygiène du public, comme le prouvent les épidémies à *Norovirus* au cours desquelles la contamination intervient rapidement entre baigneurs malades et baigneurs sains sans que les marqueurs de contamination fécale soient sensiblement perturbés. Ce constat montre aussi les limites des indicateurs réglementaires usuellement évalués dans la gestion sanitaire des eaux récréatives. Aux contrôles réalisés, il serait également utile d'associer l'information des publics vis-à-vis des dangers auxquels ils peuvent s'exposer mutuellement. **Bochet et al. (2008)** montrent une évolution du risque bactériologique en discutant dans l'article suivant de 2 cas d'infections à *Staphylococcus*, apparues chez des plongeurs suisses revenant des Philippines.

Le danger bactériologique associé aux eaux de loisirs peut être d'importation, par ailleurs, il s'adapte à l'évolution des souches microbiennes

Analyse

L'étude de **Bochet et al. (2008)** rapporte 2 cas indépendants d'abcès cutanés apparus sur deux ressortissants suisses ayant pratiqué la plongée sous-marine au cours d'un séjour aux Philippines. Des abcès, rebelles aux traitements antibiotiques, des souches de *Staphylococcus aureus* résistantes à la méthicilline (SARM) ont été isolées puis comparées à diverses souches dont celles circulant en Suisse. Les résultats montrent sans ambiguïté que les SARM isolées chez ces 2 patients appartenaient au même clone, lui-même distinct des clones suisses. Des hypothèses sont émises quant à l'origine philippine de leur acquisition et des modalités de la transmission interhumaine de ces germes. Les auteurs expliquent que la promiscuité et les échanges de matériel entre plongeurs, de même que l'insuffisance des mesures de décontamination ont certainement favorisé cette transmission.

Commentaire

Si le caractère multirésistant des SARM a favorisé leur dissémination en milieu hospitalier, aujourd'hui ils ne sont plus considérés comme un pathogène exclusivement nosocomial. La transmission interhumaine a été documentée dans diverses communautés (service de garde d'enfants, membres d'une même fratrie et dans des équipes sportives) suivant en cela le même mode de transmission que celui des staphylocoques dorés « classiques » pour lesquels on a pu objectiver une transmission à l'occasion de loisirs aquatiques, soit par contact entre baigneurs, soit *via* l'eau agissant comme vecteur mécanique (Kowalski et al., 2005). L'originalité de l'étude de **Bochet et al. (2008)** tient au fait qu'il s'agit d'une étude pionnière décrivant une staphylococcie à SARM chez des plongeurs sans risque apparent de susceptibilité. Bien que l'origine précise ne soit pas certaine, les arguments avancés par les auteurs confortent l'hypothèse d'une acquisition probable à partir des équipements de plongée et doivent susciter l'attention de la communauté (public, médecins et professionnels de la plongée) vis-à-vis de ce nouveau facteur de risque associé à la plongée sous marine.



Diversité des dangers biologiques associés aux eaux de loisirs. L'information du public est impérative

Angeli KODJO

CONCLUSION GÉNÉRALE

Yoder et al. (2008) ont établi sur une période de 2 ans le faciès des épidémies et autres maladies associées aux eaux de loisirs intervenues aux États-Unis et rappelé les facteurs de risque à leurs origines. Ce travail constitue un panorama récent des risques les plus fréquents associés aux eaux de loisirs transposables dans de nombreux pays et notamment en France. Il confirme que ces risques, loin d'être rares, sont de nature majoritairement microbiologique et qu'ils sont liés à un manque de formation du personnel en charge de la gestion sanitaire de ces eaux, et/ou à une défaillance de leurs systèmes de filtration et de décontamination. L'étude montre également que le danger microbiologique est pour de nombreux microbes véhiculé par le public lui-même.

Cette dernière observation est clairement appuyée par l'étude de **Bochet et al. (2008)** qui présentent 2 cas de staphylococcie cutanée contractée lors d'activité de plongée. Au-delà de la simple observation de contamination interhumaine de *Staphylococcus* à l'occasion de loisirs aquatiques, ce travail met en évidence une adaptation du danger microbiologique à l'évolution des microbes. À titre d'exemple, pour illustrer ce propos et éclairer le lecteur, on retiendra que la genèse des épidémies et surtout des pandémies grippales reste fortement corrélée à l'évolution des virus grippaux: le danger n'est plus le germe habituellement connu, mais son « mutant ».

Les observations consignées dans ces 2 publications confortent la nécessité d'une veille permanente afin de prioriser les actions de santé publique en lien avec les loisirs aquatiques, en fonction de la nature, la fréquence et l'évolution des risques qui leurs sont associés. Ces actions doivent également intégrer l'information du public aux risques objectivés, voire sa sensibilisation à des mesures spécifiques d'hygiène.

Mots clés utilisés pour la recherche bibliographique

Aquatic zoonosis, Leptospirosis, Santé publique, Recreational water, Risques microbiologiques, Waterborne diseases.

Publications analysées

Bochet M, Francois P, Longtin Y et al. Community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections in two scuba divers returning from the Philippines. *J. Travel. Med.* 2008; 15(5):378-81.

Yoder JS, Hlavsa MC, Craun GF et al. Surveillance for waterborne disease and outbreaks associated with recreational water use and other aquatic facility-associated health events--United States, 2005-2006. *MMWR Surveill. Summ.* 2008; 57(9):1-29.

Revue de la littérature

Abgueguen P, Pichard E. [Leptospirosis]. *Rev. Prat.* 2009; 59(5):665-73.

Austin B. Vibrios as causal agents of zoonoses. *Vet. Microbiol.* 2010; 140(3-4):310-7.

Batterman S, Eisenberg J, Hardin R et al. Sustainable control of water-related infectious diseases: a review and proposal for interdisciplinary health-based systems research. *Environ. Health Perspect.* 2009; 117(7):1023-32.

Declerck P. Biofilms: the environmental playground of *Legionella pneumophila*. *Environ. Microbiol.* 2009; 12(3):557-66.

Dube C, Tanih NF, Ndip RN. *Helicobacter pylori* in water sources: a global environmental health concern. *Rev. Environ. Health.* 2009; 24(1):1-14.

Guerra MA. Leptospirosis. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2009; 234(4):472-8, 430.

Publications de référence

Leclerc H, Schwartzbrod L, Dei-Cas E. Microbial agents associated with waterborne diseases. *Crit. Rev. Microbiol.* 2002; 28(4):371-409.

Kowalski TJ, Berbari EF, Osmon DR. Epidemiology, treatment, and prevention of community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections. *Mayo Clin. Proc.* 2005; 80(9):1201-7.

Theron J, Cloete TE. Emerging waterborne infections: contributing factors, agents, and detection tools. *Crit. Rev. Microbiol.* 2002; 28(1):1-26.

Publications non sélectionnées

Afsset. Évaluation des risques sanitaires liés aux baignades artificielles. Avis de l'Afsset. Rapports d'expertise collective. 2009; 180 pages.

Rapport relativement exhaustif, utilisé comme guide pour ce Bulletin de veille scientifique.

Coetzee N, Edeghere O, Orendi J et al. A swimming pool-associated outbreak of cryptosporidiosis in Staffordshire, England, October to December 2007. *Euro Surveill.* 2008; 13(45):pii 19028.

Données limitées aux seules Cryptosporidies, assez limitatif des risques rencontrés.

De Toni A, Touron-Bodilis A, Wallet F. Effet du changement climatique sur les micro-organismes aquatiques pathogènes: quelques exemples. *Environ. Risques sante.* 2009; 8(4):311-21.

Article original de portée globale, non nécessairement associé aux eaux de baignade.

Dyble J, Bienfang P, Dusek E et al. Environmental controls, oceanography and population dynamics of pathogens and harmful algal blooms: connecting sources to human exposure. *Environ. Health.* 2008; 7 Suppl 2:55.

Travail de modélisation mathématique, difficile de vulgarisation, mais pourrait servir de support aux organismes comme l'Afsset pour proposition de mesures de contrôle de dangers évalués.

Guida M, Gallè F, Mattei ML et al. Microbiological quality of the water of recreational and rehabilitation pools: a 2-year survey in Naples, Italy. *Public. Health.* 2009; 123(6):448-51.

Cette publication aurait pu faire l'objet de ce Bulletin de veille scientifique; les données qu'elle présente sont cependant assez limitatives, ciblées essentiellement sur la détection des contaminants, ce qui en réduit la portée notamment en terme de danger pour la santé publique.

Nelson EJ, Chowdhury A, Flynn J et al. Transmission of *Vibrio cholerae* is antagonized by lytic phage and entry into the aquatic environment. *PLoS Pathog.* 2008; 4(10):e1000187.

Article original présentant un modèle de contrôle d'un danger identifié, mais difficilement applicable à l'ensemble des dangers potentiels.

Patz JA, Vavrus SJ, Uejio CK et al. Climate change and waterborne disease risk in the Great Lakes region of the U.S. *Am. J. Prev. Med.* 2008; 35(5):451-8.

Article intéressant, mais basé sur des simulations, ce qui lui confère une vision peu réaliste. Par ailleurs, le travail est de portée géographique limitée (concerne seulement la région des grands lacs aux États-Unis).

l'Homme. Le cycle de ce parasite se déroule entièrement dans les cellules intestinales, mais les ookystes qui en sont issus sont très résistants dans le milieu aquatique et à de nombreuses molécules chimiques, favorisant la transmission indirecte.

- (6) *Giardia*: parasite unicellulaire (protozoaire) flagellé présent dans l'intestin de nombreuses espèces animales et l'Homme et dont le cycle fait intervenir une forme kystique, éliminée par les matières fécales, très résistante dans l'environnement, notamment aux substances chlorées.
- (7) Dermatite du baigneur: dermatite sans gravité provoquée par un parasite du canard (*Trichobilharzia ocellata*) dont le cycle fait intervenir des cercaires (sorte de larve) hébergées par l'escargot comme hôte intermédiaire. Ces cercaires qui sont normalement infectantes pour le canard « s'égarer » accidentellement chez l'Homme.
- (8) *Norovirus*: ce sont des virus non enveloppés de la famille des *Caliciviridae*, dont le représentant le plus connu est le virus de Norwalk. Le caractère non enveloppé de leur structure confère des propriétés de résistance y compris aux procédés d'épuration de l'eau.

Lexique

- (1) Danger biologique: tout facteur biologique qui peut potentiellement induire un effet néfaste sur la santé.
- (2) Eaux de loisir/eaux récréatives: les eaux de loisir ou eaux récréatives sont, en opposition aux eaux de consommation et aux eaux usées, tous les plans d'eau servant de support à toutes les activités récréatives aquatiques: baignades et pratiques sportives diverses. Le champ couvert est donc très large et très complexe de définition, depuis la baignade artificielle en bassin (piscine), jusqu'à la baignade en eau libre (mer, lac, rivière...). En raison de la multiplicité des dangers potentiels, la réglementation prévoit diverses dispositions permettant la gestion de la qualité de la majorité de ces eaux et une information du public. Certaines eaux artificielles échappant à cette réglementation ont fait l'objet de recommandations particulières par l'Afsset (voir avis de juillet 2009).
- (3) Risque biologique: tout danger biologique dont on pondère l'importance en fonction de sa fréquence d'apparition.
- (4) Épidémie liée aux eaux de loisir: évènement au cours duquel au moins 2 personnes ont présenté une pathologie en lien avec une eau de loisir ou des aérosols dans le pourtour immédiat d'une eau de loisir.
- (5) *Cryptosporidium*: parasite unicellulaire (protozoaire) non flagellé présent chez de nombreuses espèces animales et