

Natation et chlore

Valérie Bougault, Maître de Conférences



02/06/2016 – Valérie Bougault

Quel est le problème ?

- Asthme professionnel chez les **MNS**
- Risque de développer des bronchites et de l'asthme chez les **jeunes enfants**
- Asthme et HRB chez **nageurs élite**
- Symptômes respiratoires chez **baigneurs**



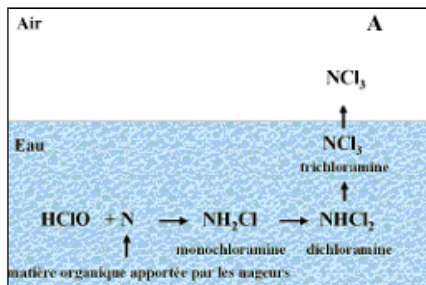
Gougoura et al. Eur J Appl Physiol 2007 ; Varraso et al. Toxicol Ind Health 2002; Bougault et al. ERJ 2010; Bernard et al. 2002, 2006 ; Massin et al. Occup Environ Health 1998; Thickett et al. Eur Respir J 2002; Potts Sports Med 1996

2

Le chlore : suspect N°1?

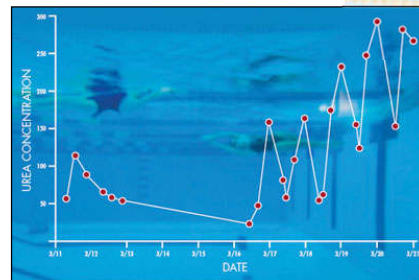
Formation des trichloramines (NCl₃)

Carbonnelle *et al.* 2003



Championnats de natation Dames NCAA (Mars 2010)

Lakind et Blatchley 2011

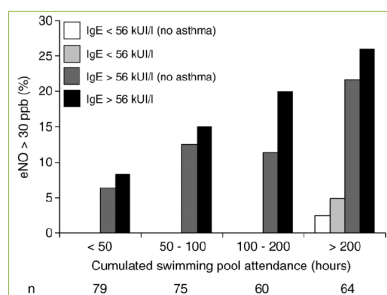


3

Le chlore : suspect N°1?

○ Enfants et baigneurs (études de Bernard et al.)

- Dommages épithéliaux observés
 - Après 2h d'exposition
 - Corrèlent avec la durée d'exposition
 - Aucune corrélation avec les symptômes respiratoires



Bernard et al. Toxicol Applied Phys 2005

Le chlore : suspect N°1?

○ Nageurs de compétition : Effets de la vidange de la piscine

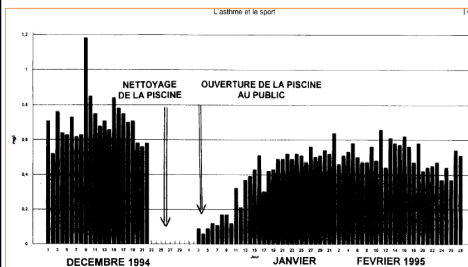


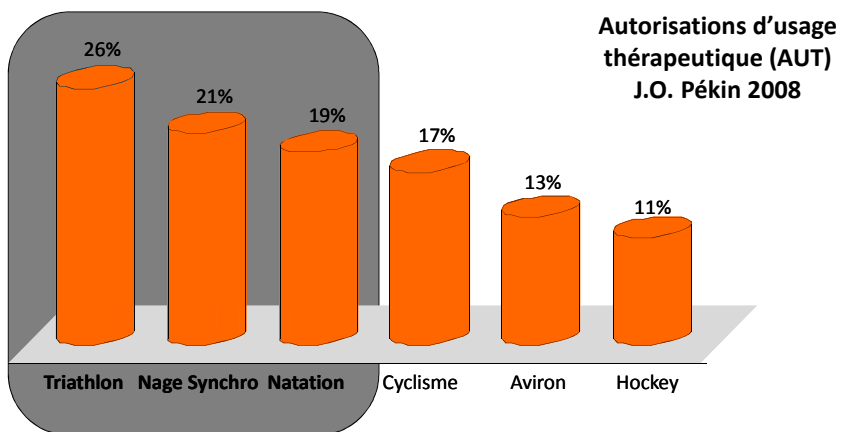
Fig 1. Evolution du taux de chlore combiné (chloramines en mg/L) de l'eau de la piscine. Décembre 1994 : concentration trop haute avec pic le 28 décembre correspondant avec une surélévation des chlorures manifestée par une manifestation sportive. 1^{er} et 2 janvier 1995 : piscine nettoyée sans baigneur. 3 janvier : février 1995 : augmentation progressive avec la fréquentation des baigneurs mais concentration tolérée inférieure à 0,8 mg/L du fait du nettoyage complet de la piscine et de « l'opération hygiène » lancée par la municipalité.

Tableau II. Provocation bronchique à la méthacholine. Mesure de la P_D 20 en mg de méthacholine chez huit nageurs en décembre 1994 et janvier 1995. La comparaison statistique est faite en excluant le n° 4 (test négatif) et les deux sujets pathologiques (n° 1 et n° 5).

n = 8	Décembre 1994	Janvier 1995
1	2 484	270
2	756	4 016
3	533	4 400
4 (négatif)	> 4 140	> 4 140
5	3 370	762
6	1 143	2 277
7	914	2 650
8	762	1 320
n = 5	822 ± 225	2 933 ± 1 260
moy ± DS		p = 0,02

Simon-Rigaud et al. Sci Sports 1998

La natation favorise-t-elle le développement de l'asthme chez les nageurs ?



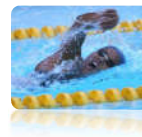
Données de Fitch et al. 2008, avec permission

Les symptômes respiratoires : Un paradoxe!

Symptômes respiratoires / 738 nageurs

- Communs
- Le plus prévalent est la **toux**
- **Arrêt d'un entraînement** à cause de symptômes : 18%
- Cessent ou sont moins sévères si arrêt de l'entraînement

Ne se plaignent pas de symptômes !



Potts, thèse de médecine, 1994

Une fonction pulmonaire de base normale à supranormale



Garçon; Nageur; 20 ans; 187 cm

	Norme	Mes.	%Norme	Mes.	%Norme	Mes.	%Norme
Heure	----	08:38:41	----	08:39:33	----	08:40:20	----
VEMs(L)	4,87	7,20	148	7,10	146	7,31	150
CVF(L)	5,64	9,31	165	9,39	166	9,41	167
VEMs/CVF(%)	85,24	77,31	91	75,60	89	77,73	91

Fréquence importante d'hyperréactivité bronchique

- ✓ Prevalence :
 - Population générale : 4 à 35%
 - Nageurs : 60 à 80% (> autres sportifs)



Auteurs	Effectif	HRB (%)	Age (années)	Heures/semaine (entraînement)	Années de pratique
Casticum <i>et al.</i> ²	33	59	H : 19±5 F : 16±2	-	-
Bougault <i>et al.</i> ³	45	60	20±4	28±8	12±4
Pedersen <i>et al.</i> ⁴	33	≈ 30	14±1	20±5	3±1

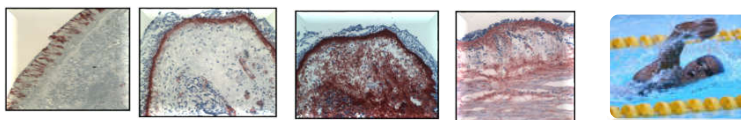
¹Bougault *et al.* Sports Med 2009 (review); ²Casticum *et al.* Br J Sports Med 2008; ³Bougault *et al.* Chest 2010; ⁴Pedersen *et al.* J Allergy Clin Immunol 2008

Inflammation et remodelage bronchique : A quoi ressemblent les bronches des nageurs ?

Biopsies bronchiques de 23 nageurs (21± 2 ans)

- ↑ mastocytes et éosinophiles
- ↑ expression des mucines
- ↑ collagène : fibrose sous-épithéliale
- ↑ épaisseur de la membrane basale

Les bronches de nageurs ont des similitudes avec celles de sujets asthmatiques légers non nageurs.



Bougault *et al.* J Allergy Clin Immunol 2012

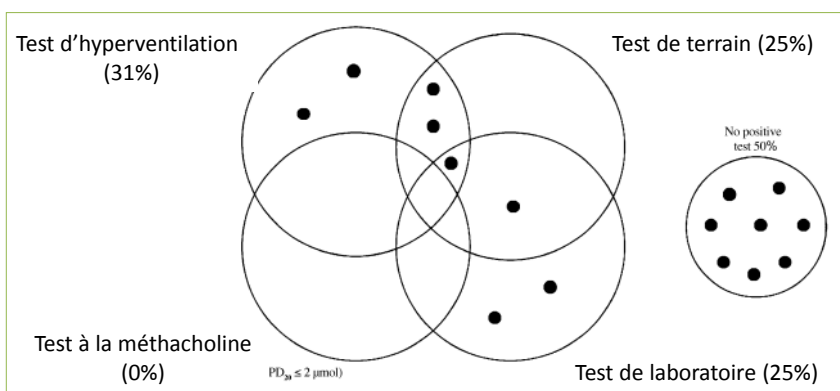
Les nageurs ont-ils d'autres problèmes respiratoires ?

- **Allergies et rhinite :**
 - ↑ risque de développer des allergies et de la rhinite¹
 - Symptômes de rhinite : 74%^{2,3}
- **Rhinite des nageurs :**
 - **63% Neutrophiles**
- Qualité de vie liée à la rhinite ↓²
- Quasi-complète disparition des symptômes avec un pince-nez³

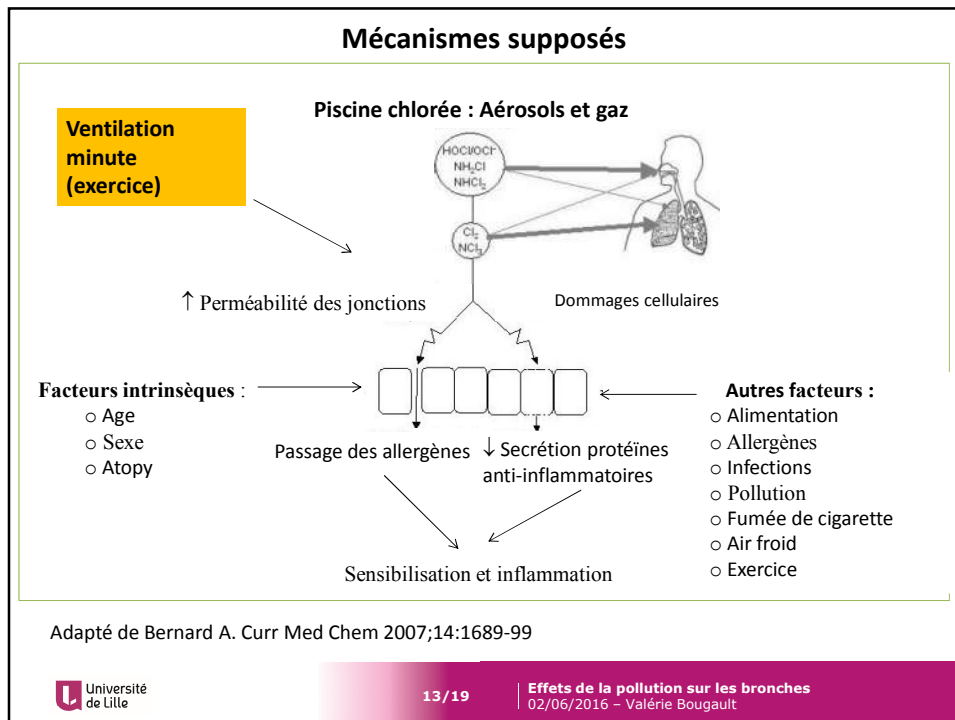


¹Katellaris *et al.* Clin J Sports Med 2006; ²Bougault *et al.* Clin Exp Allergy 2010; ³Gelardi *et al.* Br J Sports Med 2010

La natation favorise-t-elle le développement de l'asthme chez des nageurs de compétition ?




Pedersen *et al.* Med Sci Sports Exerc 2000



Particularités des sportifs dont on doit tenir compte pour réaliser les dépistages

- Seuls **33% des nageurs avec HRB** en période intense ont une HRB en période de repos¹
- ↓ de l'intensité des symptômes de rhinite²
- Amélioration de la qualité de vie liée à la rhinite²

¹Bougault *et al.* J Allergy Clin Immunol 2011; ²Bougault *et al.* Clin Exp Allergy 2010


15/19
Effets de la pollution sur les bronches
02/06/2016 – Valérie Bougault

Impact sur la performance

- Nageurs célèbres asthmatiques ou présentant un BIE
 - Mark Spitz (7 médailles d'or en 1972), Tom Dolan, Alain Bernard, Grant Hackett, ...
- Conséquences cliniques possibles :
 - **BIE**
 - ↓ Performance
 - Développement d'un remodelage des voies aériennes¹
 - **AHR asymptomatique**
 - Développement d'un asthme futur ?²

¹Grainje *et al.* N Engl J Med 2011; ²Boulet *et al.* Am J Respir Crit Care Med 2003

Traitement / Prévention



- **Plan d'action de l'asthme¹ et/ou de la rhinite²**
- **Prévention :**
 - ↓ **formation de composés chlorés dans les piscines**
 - **Anti-oxydants³ ??**



¹Fitch *et al.* J Allergy Clin Immunol 2008 ; ²Katellaris *et al.* Sports Med 2003 (review); ³Mickleborough *et al.* Am J Respir Crit Care Med 2003;

Concerns raised over water quality at the Rio Olympics

A recent investigation by Associated Press on water quality at aquatic venues for the 2016 Olympic Games in Rio de Janeiro, Brazil, has raised concerns about the risk to the health of athletes who will compete next year. The article says that athletes "will be swimming and boating in waters so contaminated with human faeces that they risk becoming violently ill and unable to compete". In fact, it goes on to say that competitors have already fallen ill while training in Rio in preparation for the games. However, the quality of water in Brazil is not a new problem; the article points out that "extreme water pollution is common" since most sewage goes untreated. Hence, "raw waste runs through open-air ditches to streams and rivers that feed Olympic water sites".

The issues of sanitation and the risk to the health of athletes raised in this news story are indeed a concern. Nearly 1400 of the more than 10000 athletes competing at the games will be directly exposed to the contaminants in this water as they engage in sailing, swimming, canoeing, rowing, etc. Athletes competing in aquatic events should be familiar with the risks of water-borne infections: only 5 years ago former British Olympic rower Andy Holmes died from Weil's syndrome caused by infection with leptospirosis caught from the freshwater of Lincolnshire, UK. However, despite the very real worries about the health of competitors, the story largely glosses over the broader and more important issue of how water quality affects the people of Brazil, and misses the opportunity to, even briefly, reflect on how poor sanitation is still an urgent worldwide problem.

That sanitation is still a pressing issue is particularly disappointing given that the challenge to reduce the proportion of the global population without safe drinking water or basic sanitation was laid out in the millennium development goals (MDGs). A recent joint WHO and UNICEF report, Progress on sanitation and drinking water: 2015 update and MDG assessment, outlines that there is still much to do. The report highlights that, although major advances have been made, 2.4 billion people live without sanitation facilities, meaning the MDG target has been missed by nearly 700 million people. The reasons behind this shortfall are given as inadequate investments



For the report on water quality at the Rio Olympics see: www.theguardian.com/world/2015/sep/15/rio-olympics-water-quality

For more on the death of Andy Holmes see: www.bbc.com/news/health-2010-08-02

For the progress MDG see: www.un.org/millenniumgoals/

For more on diarrhoeal diseases see: www.who.int/mediacentre/factsheets/fs104/


18/19

Effets de la pollution sur les bronches
02/06/2016 – Valérie Bougault




Merci de votre attention

Valérie Bougault, Maître de Conférences




02/06/2016 – Valérie Bougault