



**HAL**  
open science

## Les pathologies respiratoires et oto-rhino-laryngologiques chez les bébés nageurs

Anthony Sarfati

► **To cite this version:**

Anthony Sarfati. Les pathologies respiratoires et oto-rhino-laryngologiques chez les bébés nageurs. Gynécologie et obstétrique. 2010. dumas-00586162

**HAL Id: dumas-00586162**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00586162>**

Submitted on 15 Apr 2011

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**Université d'Angers**

**UFR des sciences médicales**

**Ecole de Sages-Femmes René ROUCHY**

**Les pathologies respiratoires  
et oto-rhino-laryngologiques  
chez les bébés nageurs**

*Diplôme d'état de sage-femme*

**Anthony SARFATI**

**Sous la direction de : Docteur Anne Hoppé / Madame Brigitte Goichon**

**Mars 2010**

## REMERCIEMENTS

*En premier lieu je tiens à remercier le Docteur Anne Hoppé qui m'a guidé dans la réalisation de ce mémoire.*

*Je remercie Madame Brigitte Goichon, sage-femme enseignante, qui m'a aidé pour la réalisation des statistiques.*

*Je remercie également toutes les structures qui ont bien voulu me recevoir :*

- L'association "bbplouf d'Angers"*
- Les crèches municipales de la ville d'Angers et particulièrement le Docteur Claire Gilardeau, médecin responsable de ces crèches*
- La crèche mutualiste l'Arche de Noé à Angers*
- Les associations d'assistantes maternelles "les ptits malins" et "les ptits mômes" à Angers.*

*Je remercie tous les parents qui ont consacré de leur temps pour répondre à mes questions.*

*Enfin je remercie Mademoiselle Elodie Genais pour ses nombreuses relectures et mes parents pour leur soutien.*

# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>5</b>
<b>1) Histoire.....</b>	<b>6</b>
1.1) <i>Dans le monde.....</i>	<i>6</i>
1.2) <i>En France.....</i>	<i>6</i>
<b>2) Description de l'activité.....</b>	<b>7</b>
2.1) <i>Mais qu est-ce que les bébés nageurs ?.....</i>	<i>7</i>
2.2) <i>Réglementation française.....</i>	<i>7</i>
2.3) <i>Les catégories d âge.....</i>	<i>7</i>
<b>3) Un tournant dans l'histoire des "Bébés nageurs".....</b>	<b>8</b>
<b>4) Epidémiologie des pathologies respiratoires et ORL.....</b>	<b>8</b>
<b>POPULATION ET METHODES.....</b>	<b>10</b>
<b>1) Population.....</b>	<b>11</b>
1.1) <i>Critères d inclusion.....</i>	<i>11</i>
1.2) <i>Critères d exclusion.....</i>	<i>11</i>
<b>2) Méthodes.....</b>	<b>12</b>
2.1) <i>Les pathologies étudiées.....</i>	<i>12</i>
2.2) <i>Recueil de données.....</i>	<i>12</i>
2.3) <i>Analyse statistique.....</i>	<i>12</i>
<b>RESULTATS.....</b>	<b>13</b>
<b>1) La population.....</b>	<b>14</b>
<b>2) Les pathologies étudiées.....</b>	<b>18</b>
<b>DISCUSSION.....</b>	<b>21</b>
<b>1) Questionnaire.....</b>	<b>22</b>
<b>2) Population.....</b>	<b>25</b>

<b>3) Résultats.....</b>	<b>26</b>
<b>4) Spécificité de l'asthme.....</b>	<b>28</b>
<b>5) L'eau.....</b>	<b>30</b>
<b>5.1) Les DBPs (disinfection by products).....</b>	<b>30</b>
<b>5.2) Les normes des pays.....</b>	<b>31</b>
<b>5.3) Les autres modes de désinfection.....</b>	<b>32</b>
<b>6) Synthèse.....</b>	<b>33</b>
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>34</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>36</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>40</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>44</b>

---

# **INTRODUCTION**

---

Faisant partie du monde de la natation depuis de très nombreuses années, j'ai choisi de parler des pathologies respiratoires et oto-rhino-laryngologiques (ORL) chez les bébés nageurs pour vérifier ce que l'on a coutume de dire : "il paraît que...".

Avant d'expliquer le but de mon étude il convient de donner une explication sur l'activité des bébés nageurs.

## 1) Histoire

### 1.1) Dans le monde

Cette pratique n'est pas nouvelle mais elle a énormément évolué depuis sa découverte pour arriver à ce que l'on fait actuellement.

Ce fut le Capitaine Britannique James Cook (1728-1779) qui découvrit pour la première fois en 1778, lorsqu'il explora les îles du Pacifique, que de jeunes enfants nageaient en mer sans aide extérieure. A cette époque cela ne se voyait pas dans les pays développés (1). En Europe, c'est en 1939 que le Docteur Myrtle Byram McGraw (1899-1988) étudia le comportement ainsi que le développement des bébés nageurs. Les premiers cours de bébés nageurs furent quant à eux créés dans les années soixantes à soixante-dix dans deux pays : aux Etats-Unis d'Amérique par Virginia Hunt Newman (2) et en Australie par Claire Timmermans (3). A la fin des années soixante-dix, les pays nordiques (Suède, Norvège, Finlande) et l'Allemagne s'intéressèrent à cette activité.

### 1.2) En France

Les premiers tests sur l'activité aquatique chez les jeunes enfants ont été fait en 1968. En 1975, une circulaire ministérielle (4) fixa les conditions de cette pratique. Elle fût encadrée en 1982 par la Fédération nationale de natation préscolaire. Celle-ci se transforma en 1993 et devînt la Fédération des Activités Aquatiques d'Eveil et de Loisir. Actuellement, quasiment toutes les piscines de France proposent l'activité des "bébés nageurs". Généralement ce sont des associations à but non lucratif qui s'occupent d'animer les séances.

## 2) Description de l'activité

### 2.1) Mais qu'est-ce que les bébés nageurs ?

Cette activité est avant tout un moment d'éveil pour l'enfant accompagné de ses parents dans le milieu aquatique. Ceux-ci l'aident à se déplacer dans l'eau et limitent sa peur qui survient fréquemment lorsqu'il est dans un milieu inhabituel (une piscine). Dans l'esprit commun, cette activité se résume à des cours de natation ; bien au contraire ce n'est pas un apprentissage technique mais plutôt une découverte de l'eau par l'enfant afin d'acquérir une certaine aisance dans l'eau.

### 2.2) Réglementation française

Cette activité est encadrée par certaines règles :

- L'enfant doit être âgé de 4 mois à 6 ans.
- Un certificat médical (délivré par un pédiatre ou un médecin généraliste) autorisant cette activité est requis.
- La deuxième injection du vaccin Diphtérie Tétanos Poliomyélite doit être faite.
- Certaines règles d'hygiène doivent être respectées (douche et change avant la séance, ne pas être malade pendant celle-ci).
- Un ou deux parent(s) doivent être dans l'eau avec leur(s) enfant(s)
- Le bassin doit être chauffé à une température de 32 degrés.
- L'eau de la piscine doit être recyclée constamment.

### 2.3) Les catégories d'âge

Les "Bébés nageurs" peuvent être différenciés en 3 catégories d'âge (5) :

- Les "bébés nageurs" de 4 mois à 1 an
- Les "très jeunes nageurs" de 1 à 2 ans
- Les "jeunes nageurs" de 2 à 3 ans



### 3) Un tournant dans l'histoire des "Bébés nageurs"

Le 17 janvier 2007 marqua un tournant dans l'histoire de l'activité des "Bébés nageurs". Sur une grande chaîne de télévision nationale, l'étude Belge du Professeur A. Bernard (6) a été présentée. Elle a rapporté une augmentation significative de la destruction de l'épithélium pulmonaire chez les "Bébés nageurs" qui favoriserait l'apparition de certaines pathologies respiratoires dues à la quantité excessive de vapeurs de chlore dégagées lors des séances. La Fédération des Activités Aquatiques d'Eveil et de Loisir avec l'appui de certains Professeurs en Médecine fit immédiatement un communiqué de presse (7) pour ne pas affoler la population.

Néanmoins, il s'en suit une crainte du grand public et des médecins par rapport à cette activité. Une diminution du nombre d'inscriptions ainsi que l'abandon de l'activité au cours de l'année scolaire furent constatés. Pendant 18 mois, le nombre d'adhérents était insuffisant pour que les municipalités maintiennent le nombre de créneaux accordé à cette activité. Dès la rentrée 2008-2009, il semble que cette activité ait retrouvé sa fréquentation habituelle.

### 4) Epidémiologie des pathologies respiratoires et ORL

Quarante pour cent des consultations du nourrisson et de l'enfant ont attiré à des pathologies oto-rhino-laryngologiques (ORL) et respiratoires (8). Les enfants âgés de 0 à 1 an sont hospitalisés dans 15 % des cas pour des bronchites ou des bronchiolites aiguës. Pendant la période hivernale les consultations pour des motifs ORL et respiratoires augmentent nettement. D'après le Bulletin épidémiologique hebdomadaire (6 janvier 2009) pour l'hiver 2006-2007 (9), les taux d'incidence hebdomadaires moyens estimés de consultations en France métropolitaine chez les enfants de moins de 15 ans étaient de 7,16 % pour les rhino-pharyngites, 1,81 % pour les otites moyennes aiguës, 1,67 % pour les angines, 0,92 % pour les laryngites, 0,49 % pour les sinusites. Pour les consultations en urgence ou non programmées, J. Stagnara (10) a rapporté que dans 40 à 49 % des cas la pathologie était d'origine ORL et que dans 12 à 25 % des cas elle était respiratoire.

Les pathologies ORL et respiratoires sont fréquentes chez le nourrisson et le jeune enfant. L'étude de A. Bernard (6) a établi une relation de cause à effet entre la pratique des "Bébés nageurs" et les pathologies respiratoires et ORL. Nous souhaitons vérifier si nous retrouvons une telle relation dans la pratique locale de cette activité.

---

# **POPULATION ET METHODES**

---

Il s'agit d'une étude rétrospective, exposés (pratiquant l'activité des "Bébés nageurs") / non exposés, réalisée entre mars 2009 et juin 2009 dans la ville d'Angers.

## 1) Population

### 1.1) Critères d'inclusion

Les critères d'inclusion étaient les suivants :

- Un âge inférieur à 4 ans
- Une garde en crèche (dans une structure accueillant au moins 15 enfants) ou par une assistante maternelle fréquentant les relais (rassemblement d'assistantes maternelles permettant aux enfants d'être en collectivité au moins une fois par semaine) avec au moins 15 enfants lors de ces rassemblements
- Pour les enfants exposés, la pratique de l'activité des "Bébés nageurs" depuis minimum 6 mois, à raison d'une fois par semaine

### 1.2) Critères d'exclusion

Les critères d'exclusion étaient les suivants :

- Les prématurés avec un âge gestationnel inférieur ou égal à 37 semaines d'aménorrhées
- Le tabagisme passif d'un des deux parents, que celui-ci fume ou non en présence de l'enfant
- Pour les enfants non exposés : une fréquentation d'au moins 6 mois à raison d'une fois par semaine de la piscine (jardins aquatiques et/ou piscines privées et/ou ayant été "bébés nageurs" antérieurement)

## 2) Méthodes

### 2.1) Les pathologies étudiées

Nous avons comparé les pathologies respiratoires et ORL des enfants exposés aux vapeurs de chlore lors des séances de “Bébés nageurs” à celles des enfants non exposés. Les pathologies étaient les suivantes : **bronchiolite** (*leur nombre devait être précisé*), **asthme**, **bronchite**, **otite**, **rhino-pharyngite**, **angine**, **pneumonie**. Concernant l’asthme, nous nous sommes appuyé sur les recommandations HAS (Haute Autorité de Santé) 2009 (11).

### 2.2) Recueil de données

Le recueil de données a été réalisé à l’aide d’un questionnaire (annexe n°1). Pour les enfants exposés, un professionnel de santé remplissait le questionnaire avec les parents, au décours d’une séance de “Bébés nageurs”. Pour les enfants non exposés allant en crèche, le questionnaire était également rempli par un professionnel de santé avec les parents de l’enfant. Pour les enfants allant chez une assistante maternelle, le questionnaire était rempli directement par les parents.

La catégorie socioprofessionnelle des parents a été classée selon les critères de l’INSEE (Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques) (12). Tous les parents ont reçu au préalable une information orale et écrite sur l’étude, et ont donné leur consentement écrit (annexe n°2).

### 2.3) Analyse statistique

L’analyse statistique des résultats a été réalisée à l’aide du logiciel Epi-info version 6. Les tests paramétriques du Ki2 ont été utilisés. La correction de continuité de Yates a été utilisée lorsque l’effectif total d’une population était inférieur à 30 et qu’au moins un effectif attendu était supérieur à 5. Le test non paramétrique exact de Fisher a été utilisé lorsqu’un effectif attendu était inférieur à 5. Un “p” < 0,05 correspondait à un résultat significatif.

---

# **RESULTATS**

---

## 1) La population

232 questionnaires ont été remplis. Quarante-sept patients ont été exclus pour les raisons suivantes : prématurité (n=10), tabagisme passif (n=27), questionnaire ininterprétable (n=10).

Au total 185 nourrissons et jeunes enfants ont été inclus, répartis de la manière suivante : 100 “Bébés nageurs” dont 54 % gardés par une assistante maternelle et 46 % en crèches. Quatre-vingt cinq “Bébés non nageurs” dont 60 % gardés par une assistante maternelle et 40 % en crèche.

Au moment du recueil de données, les “bébés nageurs” âgés de 0 à 3 ans (tableau I) étaient pour **47 % des garçons et 53 % des filles** contre respectivement **47 % et 53 %** pour les non exposés. 35% des “Bébés nageurs” avaient entre 0 et 1 an (tableau II) (**49 % de garçons et 51 % de filles**) contre 41 % pour les non exposés (**49 % de garçons et 51 % de filles**). 34 % des “Bébés nageurs” avaient entre 1 et 2 ans (tableau III) (**35 % de garçons et 65 % de filles**) contre 36 % des non exposés (**39 % de garçons et 61 % de filles**). 31 % des “Bébés nageurs” avaient entre 2 et 3 ans (tableau IV) (**58 % de garçons et 42 % de filles**) contre 22 % pour les non exposés (**42 % de garçons et 58 % de filles**).

La répartition était comparable entre les “bébés nageurs” et les non nageurs en ce qui concerne le sexe des enfants, l’atopie personnelle et l’atopie au 1er degré, que ce soit pour la population générale (tableau I) ou celle des tranches d’âges respectives 0-1 an (tableau II), 1-2 ans (tableau III), 2-3 ans (tableau IV).

**Tableau I : Descriptif de la population 0-3 ans**

	<b>“bébés nageurs”</b> N=100 n (%)	<b>non nageurs</b> N=85 n (%)	<b>p</b>
<b>Garçons</b>	47 (47)	40 (47)	NS
<b>Filles</b>	53 (53)	45 (53)	NS
<b>Atopie personnelle</b>	31 (31)	22 (25)	NS
DA	25 (80)	19 (86)	NS
Allergie	8 (26)	5 (23)	NS
<b>Atopie du premier degré</b>	32 (32)	26 (30)	NS

*NS : Non significatif*

*DA : Dermatite atopique*

**Tableau II : Descriptif de la population 0-1 an**

	<b>“bébés nageurs”</b> N=35 n (%)	<b>non nageurs</b> N=35 n (%)	<b>p</b>
<b>Garçons</b>	17 (49)	17 (49)	NS
<b>Filles</b>	18 (51)	18 (51)	NS
<b>Atopie personnelle</b>	11 (31)	10 (28)	NS
DA	6 (55)	8 (80)	NS
Allergie	5 (45)	2 (20)	NS
<b>Atopie du premier degré</b>	13 (37)	9 (25)	NS

*NS: Non significatif*

*DA : Dermatite atopique*



**Tableau III : Descriptif de la population 1-2 ans**

	<b>“bébés nageurs”</b> N=34 n (%)	<b>non nageurs</b> N=31 n (%)	<b>p</b>
<b>Garçons</b>	12 (35)	12 (39)	NS
<b>Filles</b>	22 (65)	19 (61)	NS
<b>Atopie personnelle</b>	9 (26)	8 (25)	NS
DA	9 (100)	7 (88)	NS
Allergie	2 (22)	3 (38)	NS
<b>Atopie du premier degré</b>	8 (23)	12 (38)	NS

NS: Non significatif

DA : Dermatite atopique

**Tableau IV : Descriptif de la population 2-3 ans**

	<b>“bébés nageurs”</b> N=31 n (%)	<b>non nageurs</b> N=19 n (%)	<b>p</b>
<b>Garçons</b>	18 (58)	8 (42)	NS
<b>Filles</b>	13 (42)	11 (58)	NS
<b>Atopie personnelle</b>	11 (35)	4 (21)	NS
Dermatite atopique	10 (91)	4 (100)	NS
Allergie	1 (9,0)	0 (0,0)	NS
<b>Atopie du premier degré</b>	11 (35)	5 (26)	NS

NC: Non significatif

DA : Dermatite atopique

L'étude n'a pas montré de différences significatives entre les catégories socioprofessionnelles des parents (tableau V).

**Tableau V : Catégories socioprofessionnelles des parents**

	<b>“bébés nageurs”</b> <b>n (%)</b>	<b>non nageurs</b> <b>n (%)</b>	<b>p</b>
<i>Agriculteurs</i>	0 (0,0)	0 (0,0)	NS
<i>Artisans, commerçants et chef d'entreprise</i>	10 (10)	11 (13)	NS
<i>Cadres et professions intellectuelles supérieures</i>	11 (11)	12 (14)	NS
<i>Profession intermédiaires</i>	16 (16)	12 (14)	NS
<i>Employés</i>	35 (35)	26 (31)	NS
<i>Ouvriers</i>	21 (21)	16 (19)	NS
<i>Retraités</i>	0 (0,0)	0 (0,00)	NS
<i>Autres</i>	7 (7,0)	8 (9)	NS

NS : Non significatif

## 2) Les pathologies étudiées

Parmi les pathologies étudiées, seules les rhino-pharyngites sont associées à une différence significative entre les deux groupes dans la tranche d'âge 0-3 ans (tableau VI). Elles ont été plus fréquentes chez les “bébés nageurs” [OR : 2,22, IC 95% (1,13-4,38)]. Néanmoins, les “bébés nageurs” ont eu tendance à avoir moins de bronchiolites [OR : 0,55, IC 95% (0,28-1,08)] et plus d'angines [OR : 2,24, IC 95% (0,94-5,44)].

Chez les enfants âgés de 0 à 1 an (tableau VII), les bronchiolites ont été significativement moins nombreuses chez les “bébés nageurs” [OR : 0,25, IC 95% (0,07-0,90)]. Par ailleurs, les “bébés nageurs” ont eu tendance à avoir plus de rhino-pharyngites, que les non nageurs [OR : 2,81, IC 95% (0,96-8,35)].

Concernant les sous groupes d'enfants âgés de 1 à 2 ans (tableau VIII) et de 2 à 3 ans (tableau IX), ils n'ont montré aucune différence significative concernant l'incidence des pathologies étudiées.

**Tableau VI : Les pathologies étudiées pour les enfants âgés de 0 à 3 ans**

	“bébés nageurs” N=100 n (%)	non nageurs N=85 n (%)	OR (95 % IC)	p
<i>Bronchiolite</i>	27 (27)	34 (40)	0,55 (0,28-1,08)	<b>0,06</b>
<i>Asthme</i>	9 (9,0)	12 (14)	0,60 (0,22-1,64)	NS
<i>Bronchite</i>	32 (32)	33 (39)	0,74 (0,39-1,42)	NS
<i>Otite</i>	49 (49)	39 (46)	1,13 (0,61-2,11)	NS
<i>Rhino-pharyngite</i>	76 (76)	50 (59)	2,22 (1,13-4,38)	<b>&lt;0,05</b>
<i>Angine</i>	23 (23)	10 (12)	2,24 (0,94-5,44)	<b>0,07</b>
<i>Pneumonie</i>	0 (0,0)	1 (1,2)	-	NS

NS : Non significatif  $p > 0,05$

OR (95 % IC) : Odd ratio (Intervalle de confiance à 95 %)

**Tableau VII : Les pathologies étudiées pour les enfants âgés de 0 à 1 an**

	“bébés nageurs” N=35 n (%)	non nageurs N=35 n (%)	OR (95 % IC)	p
<i>Bronchiolite</i>	5 (14)	14 (40)	0,25 (0,07-0,90)	<b>&lt;0,05</b>
<i>Asthme</i>	1 (2,9)	3 (8,6)	0,31 (0,01-3,69)	NS
<i>Bronchite</i>	9 (26)	13 (37)	0,59 (0,19-1,83)	NS
<i>Otite</i>	11 (31)	8 (23)	1,55 (0,47-5,12)	NS
<i>Rhino-pharyngite</i>	26 (74)	16 (46)	2,81 (0,96-8,35)	<b>0,06</b>
<i>Angine</i>	6 (17)	1 (2,9)	7,03(0,94-164)	NS
<i>Pneumonie</i>	0 (0,0)	0 (0,0)	-	NS

NS : Non significatif  $p > 0,05$

OR (95 % IC) : Odd ratio (Intervalle de confiance à 95 %)

**Tableau VIII : Les pathologies étudiées pour les enfants âgés de 1 à 2 ans**

	“bébés nageurs” N=34 n (%)	non nageurs N=31 n (%)	OR (95 % IC)	p
<i>Bronchiolite</i>	14 (41)	12 (39)	1,11 (0,36-3,37)	NS
<i>Asthme</i>	6 (18)	5 (16)	1,11 (0,26-4,90)	NS
<i>Bronchite</i>	10 (29)	10 (32)	0,88(0,27-2,85)	NS
<i>Otite</i>	20 (59)	18 (58)	1,03 (0,34-3,11)	NS
<i>Rhino-pharyngite</i>	25 (74)	20 (65)	1,53 (0,47-5,03)	NS
<i>Angine</i>	8 (24)	5 (16)	1,60(0,40-6,61)	NS
<i>Pneumonie</i>	0 (0,0)	0 (0,0)	-	NS

NS : Non significatif  $p > 0,05$

OR (95 % IC) : Odd ratio (Intervalle de confiance à 95 %)

**Tableau IX : Les pathologies étudiées pour les enfants âgés de 2 à 3 ans**

	“bébés nageurs” N=31 n (%)	non nageurs N=19 n (%)	OR (95 % IC)	p
<i>Bronchiolite</i>	8 (26)	8 (42)	0,48 (0,12-1,89)	NS
<i>Asthme</i>	2 (10)	4 (21)	0,26 (0,03-1,95)	NS
<i>Bronchite</i>	13 (42)	10 (52)	0,65 (0,18-2,38)	NS
<i>Otite</i>	18 (58)	13 (68)	0,64 (0,16-2,47)	NS
<i>Rhino-pharyngite</i>	25 (81)	14 (74)	1,49 (0,32-6,99)	NS
<i>Angine</i>	9 (29)	4 (21)	1,53 (0,34-7,33)	NS
<i>Pneumonie</i>	0 (0,0)	1 (5,3)	-	NS

NS : Non significatif  $p > 0,05$

OR (95 % IC) : Odd ratio (Intervalle de confiance à 95 %)

---

## **DISCUSSION**

---

Lors d'une revue de la littérature, nous avons retrouvé cinq études qui étudiaient l'incidence des pathologies respiratoires et oto-rhino-laryngologiques (ORL) lorsque l'enfant était exposé très jeune à l'environnement d'une piscine : une étude belge (6), deux études norvégiennes (13, 14), une étude allemande (15) et une étude espagnole (16).

## 1) Questionnaire

Notre étude s'est intéressée uniquement aux enfants âgés de 0 à 3 ans. Nous avons recueilli nos données directement auprès des parents lors des séances de "Bébés nageurs" ou pour les non exposés à la crèche ou chez les assistantes maternelles. A contrario, les autres études se sont servies d'études multicentriques nationales pour récupérer leurs résultats et essayer d'établir un lien entre l'activité des "bébés nageurs" et certaines pathologies. C'est notamment le cas de l'étude d' Y.Schoefer (15) qui s'est servie de l'étude LISA (évaluation de l'influence du style de vie sur notre système immunitaire ou sur le développement d'allergie à l'enfance) faite dans différentes régions d'Allemagne (Munich/Leiozig/Wesel/Bad Honnef) entre 2003 et 2005 ou des études de W.Nystad (13, 14) qui s'est servi des données recueillies grâce à l'étude MoBa (Norwegian Mother and Child Cohort Study) réalisée en Norvège entre 1994 et 1995 et entre 1999 et 2005 pour essayer d'établir un lien entre les "bébés nageurs" et les pathologies respiratoires. Le risque de ce type d'étude est la réelle valeur des résultats. En effet, les questionnaires étant souvent très longs, on peut supposer que les questions portant sur l'activité aquatique n'ont pas été suffisamment approfondies. Lors de nos recherches, nous n'avons pas eu accès à ces questionnaires.

Dans notre étude, la durée entre le moment où l'enfant a été exposé au facteur de risque et le moment où l'on a recueilli les données était de 3 ans maximum après l'exposition, pour un enfant allant en piscine depuis l'âge de 4 mois. Dans les autres études, le recueil de données a été fait 18 mois après l'exposition pour l'étude de W.Nystad (14), 6 ans après l'exposition pour l'étude d' Y.Schoefer (15), 13 ans après l'exposition pour l'étude du Pr A.Bernard (6), 12 ans après l'exposition pour l'étude espagnole de L.Font-Ribera (16) et 16 ans après l'exposition pour l'autre étude de W.Nystad (13). Un recueil de données trop tardif pose le problème de la réelle valeur des résultats obtenus. Les parents

ne se souviennent pas forcément des événements passés il y a un certain nombre d'années, par exemple ils oublient des épisodes de toux récurrentes durant plusieurs années mais qui ont disparu depuis, etc... Néanmoins un recueil trop précoce peut montrer des résultats faussement négatifs alors même que la maladie ne s'exprimera que plus tardivement. A contrario, l'apparition à distance de la pratique des "bébés nageurs" de pathologies ORL et/ou respiratoires chez l'enfant, peut être due à d'autres facteurs favorisants auxquels l'enfant a été exposé entre temps.

Concernant les enfants exposés, nous avons inclus 100 enfants sur la ville d'Angers ce qui peut sembler faible comparé aux autres études. En effet, les autres études sélectionnaient les enfants exposés soit à l'échelle d'un pays avec les études de W.Nystad 5,4 % (n=155) pour la première étude (13) et environ 25 % (n≈7717) pour la deuxième (14) ; soit à l'échelle de plusieurs villes avec l'étude de A.Bernard (6) qui a inclus 15 % d'enfants exposés (n=43), l'étude de Y.Schoefer (15) a inclus 30,1 % (n=660) de bébés nageurs avant l'âge de 1 an et plus de 90 % avant l'âge de 3 ans, soit à l'échelle d'une ville comme celle de L.Font-Ribera (16) qui a inclus 51,6 % (n=1665) d'enfants exposés avant l'âge de 4 ans.

Notre recueil de données s'est fait par l'intermédiaire d'un questionnaire écrit, comme dans les études de W.Nystad (13, 14) - Y.Schoefer (15) et L.Font-Ribera (16). Dans l'étude de A.Bernard (6), un questionnaire écrit a été associé à la réalisation d'examen sanguins (tests objectifs) : dosage dans le sérum de protéines spécifiques de l'épithélium bronchique et pulmonaire (CC16 et protéine D du surfactant pulmonaire), d'immunoglobulines spécifiques des allergies (IgE) et d'épreuves fonctionnelles respiratoires avec test de provocation bronchique (EIB : Exercice Induisant une Bronchoconstriction). Ces explorations sont plus complètes qu'un simple recueil de données par l'intermédiaire d'un questionnaire.

Pour la réalisation du questionnaire, nous nous sommes inspirés de celui que recommande d'utiliser CP.Weisel (17) pour ce type d'étude. Son questionnaire "type", nous renseigne davantage par rapport aux autres études de la littérature sur la qualité de l'eau et



la fréquentation des piscines et fait apparaître les points suivants:

- Age où l'enfant a été mis la première fois dans une piscine
- La personne est-elle asthmatique et quel test a été utilisé pour le diagnostic ?
- Nombres de séances par semaine
- Durée des séances
- Odeur dans la piscine (oui/non) (cela permet de savoir si la concentration de chlore est importante)
- Type de désinfectant utilisé
- Type de piscine (pataugeoire, fosse à plongeon, bassin olympique, ...) et raison de l'utilisation (compétitions. public, "bébé nageur", ...)
- Nombres de bassins
- Température de l'air et de l'eau
- Equipements présents (brumisateur, toboggan, ...)

Lors de notre étude, le questionnaire était lu, expliqué et complété par un professionnel de santé pour les parents d'enfants exposés et non exposés gardés en crèche ; les parents d'enfants non exposés gardés par une assistantes maternelle remplissaient seuls le questionnaire. Ceci constitue donc un biais car ce dernier groupe de parents n'a pas reçu d'explications complémentaires qui auraient pu être nécessaires à la compréhension du questionnaire. Dans les autres études, tous les questionnaires ont été remplis directement par les parents sans aide extérieure (professionnel de santé). Les parents ont pu avoir oublié un certain nombre de pathologies ou bien mal interprété ce que leur avait dit leur médecin. L'aide d'un professionnel de santé permet d'expliquer aux parents les pathologies en décrivant les symptômes et de s'assurer que le médecin avait bien diagnostiqué la pathologie chez leur enfant. Enfin, même si les questionnaires sont anonymes, un biais de prévarication (mensonge) existe.

Précédemment nous avons tenté d'entreprendre cette étude en passant par les pédiatres libéraux pour qu'ils remplissent, d'après le dossier médical de l'enfant, les questionnaires ; le nombre de questionnaires recueillis fût insuffisant et cette méthode fût abandonnée.

## 2) Population

Nous n'avons inclus que 185 patients ce qui est en deça des autres études. Par exemple, l'étude de Font-Ribera L (16) comprenait 3223 enfants, l'étude de A.Bernard (6) comprenait 341 enfants, l'étude de W.Nystad (13) comprenait 2862 enfants, son autre étude (14) comprenait 30870 enfants et enfin l'étude Y.Schoefer (15) comprenait 2192 enfants.

Dans cette étude, nous avons eu l'avantage de questionner directement les parents de "bébés nageurs" (n=100), ce qui nous a permis d'être sûr que notre échantillon d'exposés ait été très régulièrement en contact des vapeurs de chlore tout en sachant exactement avec quelle fréquence. CP.Weisel (17) a relevé que dans la majorité des études sur ce sujet, la fréquence d'exposition n'était pas systématiquement demandée aux parents. Cette pratique des "Bébés nageurs" est de plus en plus populaire mais la fréquence de venue des enfants en piscine étant extrêmement variable. Seule l'étude de W.Nystad (13) fait référence à une fréquence d'exposition (une à deux fois par semaine). Pour les autres études, ne connaissant pas la fréquence d'exposition des enfants, nous n'avons pas pu comparer les résultats obtenus avec la fréquence d'exposition aux vapeurs de chlore.

Concernant le mode de garde, selon l'INSEE (Institut Nationale de la Statistique des Etudes Economiques) (18), seulement la moitié des parents utilisent un mode de garde pour leur enfant : une assistante maternelle pour les deux tiers et la crèche pour un tiers. Dans notre étude, la proportion infime de parents gardant eux même leurs enfants dans la population des "bébés nageurs" ne nous a pas permis d'avoir un échantillon représentatif de la population générale du point de vue du mode de garde. Pour des raisons statistiques, nous n'avons sélectionné que les enfants gardés par une assistante maternelle ou en crèche. Dans les autres études, il n'y a aucune allusion faite sur le mode de garde des enfants âgés de 0-3 ans.

Nous n'avons pas demandé le niveau d'étude des parents répondant au questionnaire mais leur niveau socio-économique. Une raison nous a poussé à faire ce choix : nous ne voulions pas mettre mal à l'aise les parents n'ayant pas fait d'études. En demandant le niveau socio-économique des parents, tout comme en demandant le niveau

d'étude, nous avons pu extrapoler leurs conditions de vie avec notamment le niveau d'hygiène de la famille comme l'a montré l'étude de J.Louis (19).

Nous avons comme dans les autres études (6, 14, 16) exclu les enfants nés prématurément (< 37 semaines d'aménorrhées) et ceux ayant un de leur parent fumeur car il a déjà été démontré que ces deux facteurs de risques fragilisent l'épithélium pulmonaire et bronchique.

### 3) Résultats

Au regard de nos résultats, l'activité des bébés nageurs semble avoir des avantages et des inconvénients en terme de pathologies respiratoires et oto-rhino-laryngologiques. Pour la tranche d'âge 0-3 ans, les rhino-pharyngites ont été significativement plus nombreuses chez les "bébés nageurs" [OR : 2,22, IC 95% (1,13-4,38)]. De plus, les "bébés nageurs" ont eu tendance à avoir moins de bronchiolites [OR : 0,55, IC 95% (0,28-1,08)] et plus d'angines [OR : 2,24, IC 95% (0,94-5,44)]. Pour les enfants âgés de 0 à 1 an, les bronchiolites ont été significativement moins nombreuses chez les "bébés nageurs" [OR : 0,25, IC 95% (0,07-0,90)]. Concernant les rhino-pharyngites, les "bébés nageurs" ont eu tendance à en avoir plus que les non nageurs [OR : 2,81, IC 95% (0,96-8,35)].

En reprenant les autres études précédemment citées, nous avons pu constater que la majorité d'entre elles se contredisaient. L'étude de L.Font-Ribera (16) a montré que les enfants ayant été régulièrement en piscine avant l'âge de 2 ans, avaient moins de symptômes des voies respiratoires inférieures et supérieures. C'est notamment le cas des rhinites [OR 0.86, IC 95% (0.68-1.08)] et des rhinites d'origine allergique [OR 0.72, IC 95% (0.54-0.96)]. Le constat fut identique pour les enfants ayant été régulièrement en piscine entre l'âge de 2 à 4 ans. A l'inverse, cette étude n'a pas retrouvé de différence en ce qui concerne l'asthme. Dans l'étude de Y.Schoefer (15), il a été constaté une augmentation de l'incidence d'asthme si l'enfant n'a pas fréquenté régulièrement (une fois par semaine) ou occasionnellement (une fois par mois) les piscines [OR : 2,35, IC 95% (1,21-4,56)]. L'étude de A.Bernard (6) a montré une augmentation de l'incidence d'asthme [OR : 4,3, IC

95% (1,1-17,2)] et des bronchites récurrentes [OR : 2,6, IC 95% (1,3-5,1)] chez les “bébés nageurs”.

Dans notre étude, nous n’avons pas trouvé de différence significative entre les groupes exposés et non exposés concernant l’atopie personnelle et l’atopie au premier degré. Par la suite, nous avons exclusivement comparé les différentes pathologies ORL (otite, rhino-pharyngite, angine) et respiratoires (bronchiolite, asthme, bronchite, pneumonie) dans les groupes exposés et non exposés. Ces différentes pathologies ont largement été étudiées dans d’autres études sous l’angle de l’atopie. C’est volontairement que nous n’avons pas développé cette approche dans notre mémoire.

Si l’on regarde les autres études, nous avons constaté que pour celle de W.Nystad (13), il y avait une augmentation de l’incidence des infections respiratoires récurrentes (bronchite, bronchiolite, pneumonie) chez les bébés nageurs ayant une atopie du premier degré [OR 2,08, IC 95% (1,09-4,05)] ainsi qu’une tendance à avoir plus d’otites moyennes [OR 1,77, IC 95% (0,96-3,25)]. Son autre étude (14) a montré uniquement une augmentation de l’incidence des “sifflements respiratoires” chez les enfants ayant été “bébés nageurs” entre l’âge de 0 à 6 mois et ayant une atopie maternelle [OR : 1,24, IC 95% (1,11-1,39)]. Aucune différence ne fût constatée en ce qui concerne l’incidence des otites moyennes, bronchiolites, bronchites, pneumonies et d’atteinte par le virus respiratoire syncytial (VRS). L’étude de A.Bernard (6) a montré une augmentation d’autant plus importante de bronchites récurrentes et d’asthme si l’enfant présentait une atopie personnelle ou du 1er degré. Dans cette étude l’ajustement a été fait en fonction de la concentration Immunoglobuline de type E retrouvé dans le sang des enfants. Cette concentration ne garantit pas qu’il y ait une atopie, même si elle est élevée. A l’inverse, l’étude de L.Font-Ribera (16) n’a pas constaté de différence entre les enfants ayant une atopie au premier degré.

Dans notre étude, nous avons étudié séparément les infections respiratoires et oto-rhino-laryngologiques à l’inverse de certaines études qui étudiaient un groupe de pathologies. Cela nous a permis d’avoir une vision plus précise de l’incidence de chaque pathologie. L’augmentation ou la diminution de l’incidence d’une pathologie peut dominer

parmi les autres et passer totalement inaperçue via les résultats du fait d'un possible équilibre avec les autres pathologies au sein même du groupe. Dans l'étude de Y.Schoefer (15), un groupe est nommé : "infections des voies respiratoires" sans détailler celles-ci ; chez celle de W.Nystad (14), un groupe est nommé : "petites infections des voies respiratoires" regroupant les bronchiolites, bronchites, pneumonies et les atteintes par le virus respiratoire syncytial (VRS).

#### 4) Spécificité de l'asthme

Dans le monde, il n'existe pas de définition consensuelle de l'asthme du nourrisson et du jeune enfant. Nous nous sommes donc appuyés sur les recommandations de l'HAS (Haute Autorité de Santé) de mars 2009 (11), pour définir l'asthme chez l'enfant de moins de 36 mois. Celui-ci se caractérise par : "tout épisode dyspnéique avec râles sibilants qui s'est produit au moins trois fois depuis la naissance, et ceci quels que soient l'âge de début, la cause déclenchante, l'existence ou non d'une atopie". Les épisodes de sifflements sont discontinus, avec des périodes asymptomatiques. Il convient également d'évoquer l'asthme devant une toux induite par un exercice physique, des toux nocturnes, récidivantes ou persistantes, après une bronchiolite et ou des sifflements persistants ("happy wheezer" : sans retentissement sur l'état général ni sur l'activité, sans toux ni dyspnée intercritiques). Pour poser le diagnostic d'asthme, il faut préalablement avoir éliminé les principaux diagnostics différentiels (mucoviscidose, dysplasie bronchopulmonaire, tuberculose, etc...).

La revue de la littérature de IM.Poureslami (20) a montré que dans les différents pays du monde, la définition de l'asthme était régulièrement différente (récurrence de sifflement respiratoires pour certain, inflammation des bronches pour d'autres...). Le manque de clartés des définitions de l'asthme a favorisé l'utilisation de multiples périphrases (bronchiolites répétées, toux asthmatiforme, etc...) pour ne pas utiliser le terme d'asthme chez l'enfant de moins de 36 mois. Dans la majorité des études sur les "bébés nageurs", l'incidence de l'asthme ne peut être comparée du fait d'une grande variété de définition. De plus, pour FD.Martinez (21), il est très difficile de diagnostiquer réellement

un asthme chez les enfants de moins de 36 mois, les sifflements étant extrêmement fréquent à cet âge.

En 1998 une étude internationale (22) parue dans "The Lancet" s'intéressa à l'asthme, les rhinites allergiques et les dermatites atopiques chez les adolescents âgés de 13 à 14 ans, dans 56 pays. Deux types de questionnaires furent utilisés un questionnaire avec des questions écrites et un questionnaire avec des explications sous formes de vidéo. Les personnes ayant répondu au questionnaire après avoir regardé les symptômes des pathologies en vidéo avaient moins d'asthme que ceux ayant répondu directement au questionnaire sans vidéo préalable.

Par ailleurs, les épreuves fonctionnelles respiratoires (EFR) restent des méthodes objectives pour diagnostiquer l'asthme. Chez le nourrisson, la méthode de la jaquette gonflable par compression thoraco-abdominale rapide permet de mesurer une baisse des débits maximaux à la capacité résiduelle fonctionnelle (CRF), montrant ainsi une obstruction des voies aériennes, caractéristique de l'asthme. Cette technique réalisée sous anesthésie générale reste du domaine de la recherche. Seul l'étude de A. Bernard (6) a utilisé des EFR pour diagnostiquer un asthme chez des enfants de 10 à 13 ans avec test de provocation bronchique.

Pour la majorité des médecins, il n'existe pas de test biologique spécifique pour diagnostiquer un asthme. Pourtant, L'épithélium bronchique étant constitué d'un grand nombre de cellules. Parmi celles-ci on trouve les cellules de Clara qui contiennent une protéine anti-oxydante de 16 kDa (CC16). A. Bernard (6) a montré que la concentration de ces protéines (CC16) dosées dans le sérum des bébés nageurs asthmatiques ou ayant des bronchites récurrentes était significativement diminuée, de même que le rapport protéines des cellules de Clara sur protéine D du surfactant pulmonaire. Les deux dosages sont des marqueurs de l'intégrité de l'épithélium pulmonaire. La perméabilité de l'épithélium pulmonaire est donc ici accentuée, comme on peut le retrouver chez les patients tabagiques. A. Bernard (6) a également dosé dans le sérum des enfants, la concentration d'immunoglobuline E pour définir sa population atopique. Néanmoins nous pouvons nous

interroger sur l'utilité de ce test car selon M.Halonen (23) le taux d'immunoglobulines E n'est pas spécifique de l'atopie.

## 5) L'eau

### 5.1) Les DBPs (disinfection by products)

Abordons maintenant le facteur de risque en lui même, c'est à dire la qualité de l'eau. Actuellement, la majorité des personnes travaillant autour du milieu aquatique pense que ce qui est le plus toxique dans une piscine traitée au chlore, est la concentration en trichloramines dans l'air ambiant. Ce composé faisant parti de ce que l'on appelle les DBPs (Disinfection by Products). Sa formation se faisant par réaction entre les matières organiques rejetées par les nageurs et le chlore nécessaire à la désinfection des piscines, produisant ainsi un gaz ayant une odeur caractéristique (annexe n°3). Depuis un certain nombre d'années, le trichlorure d'azote (trichloramines) qui existe en forte concentration pendant et après les séances d'ouverture au public a été étudié et ne semble pas sans danger. L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) (24) estime que chaque nageur émet en moyenne 25 à 30 ml d'urine lors d'une séance en piscine. Pour H.Kim (25), la quantité de matières organiques qu'émet une personne à chaque fois qu'elle se baigne est très importante ; car outre les urines qui sont décrites par l'OMS, le nageur rejette sueur, lotion capillaire, crème solaire, cosmétique, lessive. L'eau du robinet nécessaire à remplir le bassin contient également des composés organiques. Nous savons que lors des séances de "bébés nageurs", la concentration en matières organiques est très importante du fait de la physiologie de l'enfant ; en effet, celui-ci ne pouvant contrôler ses sphincters, il y a fort à penser que la quantité d'urine et de selles estimée par l'OMS pour l'adulte est fortement sous évaluée. Pour désinfecter correctement les piscines, le personnel d'entretien doit donc ajouter à l'eau une quantité importante de chlore sous différentes formes. Les gaz qui se forment sont donc en très forte quantité dans les piscines utilisées pour l'activité des "bébés nageurs". L'inhaler entraînerait un asthme chez les personnes concernées comme l'a décrit l'étude de JH.Jacobs (26). Néanmoins, selon l'étude de J.Li (27), les trichloramines ne sont pas les seuls gaz présent dans une piscine, par réaction chimique entre produit de

désinfection et eau. Onze piscines furent contrôlées pendant 6 mois, et l'on retrouva régulièrement 10 composés volatiles présents dans chacune d'elles. Deux de ces composés (dichloroacetonitrile et dichlorométhylamine) reflétèrent relativement bien la qualité de l'eau. Actuellement, tous ces composés ne sont pour l'instant pas suffisamment étudiés. Pour M.Medina-Ramón (28) qui étudia l'effet des produits de désinfections utilisés par les techniciennes de surfaces, il semble évident que le chlore entraînerait plus de pathologies respiratoires et oto-rhino-laryngologiques.

## 5.2) Les normes des pays

Même si l'OMS fixe un certain seuil vis à vis du taux de chlore libre, chlore combiné et de trichloramine, chaque nation à ses propres taux. Par exemple, le taux de chlore libre autorisé aux Etats-Unis d'Amérique est de 2 à 4 ppm, en Grande-Bretagne de 1 à 2 ppm, en Allemagne de 0,3 à 0,6 ppm et en Italie de 0,6 à 1,2 ppm. Le taux de chlore combiné mesuré en Belgique est de 2 mg/l et rapporté dans l'étude de CP.Weisel (17), soit un peu plus de 3 fois celui de France (0,6 mg/l) et 10 fois plus qu'en Allemagne (0,2 mg/l). Pour ce qui est des taux de trichloramines dans l'air, les concentrations recommandées pour chaque pays sont les suivants : 0,30 mg/m<sup>3</sup> en Belgique, 0,25 mg/m<sup>3</sup> en France et 0,15 mg/m<sup>3</sup> en Allemagne. Dans l'étude de L.Font-Ribera (16), sur les 7 piscines traitées au chlore, la concentration médiane de trichloramine était de 0,16 mg/m<sup>3</sup>. Nous pouvons faire le rapprochement avec les résultats observés dans les études précédemment citées et envisager la possibilité que plus la concentration de trichloramine est importante (comme dans l'étude de A.Bernard (6)), plus il y a de pathologies respiratoires et ORL. Inversement, moins il y a de trichloramines dans l'air des piscines (comme dans l'étude de Y.Schoëfer (15)) moins il y a de pathologies respiratoires et ORL. Actuellement, l'Organisation Mondiale de la Santé fixe une norme de trichloramines à 0,50 mg/m<sup>3</sup>. Or dans l'étude de S.Carbonnelle (29) , l'auteur montra qu'à partir d'une concentration en trichloramines dans l'air de 0,355 mg/m<sup>3</sup> , il apparaissait des lésions sur l'épithélium pulmonaire.

Nous savons que ces normes sont sous estimées par rapport à ce que l'on observe dans les bassins pour les cours de "bébé nageurs". La concentration de matières organiques dans l'eau de ces piscines étant supérieure à celle rencontrée dans les piscines ouvertes à



tout public, le chlore est surajouté par rapport à la normale pour désinfecter efficacement l'eau. De même, les tests effectués pour doser la concentration de trichloramines dans les piscines, sous-estiment la réalité comme le montre M.Henry (30). Actuellement, les tests colorimétriques sont les plus largement utilisés pour des raisons de coût. Pourtant la spectrophotométrie donnerait des résultats plus justes. Pour notre étude, faute de moyen et d'autorisation, nous n'avons pu réaliser de tels tests dans la piscine concernée.

Néanmoins, si l'on diminuait le taux de chlore dans les piscines, on observerait sûrement l'apparition d'autres pathologies par manque de désinfection, comme l'a montré l'étude de Y.Schoëfer (15) qui a noté une diminution significative de diarrhées chez les enfants non nageurs [OR : 0,72, IC 95% (0,57-0,93)]. Or nous savons que les piscines allemandes contiennent moins de chlore. Il semble donc nécessaire de trouver un équilibre car la natation reste néanmoins recommandée pour les enfants asthmatiques mais d'un âge plus avancé. Elle réduirait le nombre de crises, la quantité de médicaments pris et la durée d'hospitalisation (31).

### 5.3) Les autres modes de désinfection

Jusqu'ici, nous avons parlé de la désinfection de l'eau des piscines par le chlore. Néanmoins, il existe d'autres modes de désinfection. L'OMS (24) décrit 5 types de désinfectants pour piscine : chlore, ozone, dioxyde de chlore, brome associé au chlore et brome seul. Nous pouvons ajouter à cela le traitement par cuivre et argent. Tous ces composés se transforment en un certain nombre de molécules moins bien connues. A.Bernard (32) a comparé les effets de séance en piscine traitée par chlore ou par cuivre/argent sur des adolescents âgés de 13 à 18 ans. Ces adolescents avaient quatre fois moins de risque d'être asthmatiques et deux fois moins de risque d'avoir des rhinites, s'ils allaient dans une piscine traitée par le cuivre et l'argent. Nous nous sommes renseignés par rapport aux piscines de la région angevine. Aucune piscine ouverte au public n'est traitée par ces nouveaux procédés.

## 6) Synthèse

Le système immunitaire de l'enfant n'est pas totalement mature (maturité à partir de l'âge de 4 ans) ; les poumons n'arrivent quant à eux réellement à maturité que vers l'âge de six à sept ans. Ils sont donc plus fragiles lors d'une agression physique et/ou chimique comme par les DBPs (Disinfection By Products). Par ailleurs, lors des séances de "bébés nageurs", les piscines sont de véritables "bouillon de culture" : dans les bassins, 30 enfants sont accompagnés de leurs parents, l'humidité de l'air est importante, la température de l'eau est élevée (32°C) et enfin, les bassins sont de faible profondeur. De plus, il est possible que lors de ces séances, un certain nombre d'entre eux (parents et enfants) soient porteurs de virus. Le risque de transmission virale est donc très important. Ceci peut être une hypothèse pour expliquer l'augmentation de l'incidence de certaines pathologies respiratoires.

Néanmoins, pour ce qui est des diminutions, aucune explication ne semble plausible. Le mécanisme réflexe de fermeture de l'épiglotte empêchant d'inhaler de l'eau laisse néanmoins passer une quantité minime d'eau dans la le larynx (33, 34) avec une possibilité d'inhaler certains virus contenu dans celle-ci. Nous pouvons alors supposer que même si cela parait un avantage par rapport aux autres études précédemment citées (6, 13, 14, 15, 16), la durée d'exposition régulière aux vapeurs de chlore ayant été au maximum de 3 ans, un certain nombre d'événements protecteurs ont pu se passer et donc entraîner une diminution de ces pathologies sans pour autant que cela soit dû au facteur de risque étudié.

En France, les taux de trichloramines sont entre ceux de l'Allemagne (valeur basse) et ceux de la Belgique (valeur haute). L'hypothèse selon laquelle, il existerait une graduation symétrique entre la concentration de trichloramines dans l'air des piscines et la survenue de pathologies respiratoires et ORL, expliquerait les résultats partagés que nous avons trouvé.

---

# **CONCLUSION**

---

En tenant compte de toutes les études réalisées sur ce sujet, nous ne pouvons nier le possible lien qu'il existe entre l'activité des bébés nageurs et la survenue de pathologies respiratoires et oto-rhino-laryngologiques. Néanmoins, malgré de tels résultats, nous ne pouvons donner de recommandations quant à la pratique de cette activité. Une étude prospective avec un échantillon de "bébés nageurs" plus important aurait besoin d'être réalisée, en prenant en compte la durée d'exposition aux vapeurs de chlore, le type de désinfectant utilisé pour la piscine et enfin le type de bassin.

Il serait également nécessaire de revoir les normes sanitaires dans les piscines municipales qui accueillent les bébés nageurs (diminution du taux de chlore, abolition des piscines traitées au chlore et substitution par d'autres produits comme le brome, les ultra-violet, ionisation au cuivre-argent...). Actuellement, il semble important que les parents respectent certaines règles d'hygiène pour eux et pour leurs enfants, réduisant ainsi la quantité de matières organiques nécessaire à la formation de trichloramines qui reste pour l'instant la molécule la plus suspecte.

Des gestes simples avant d'entrer dans l'eau doivent être systématiques :

- douche à l'eau et au savon avant et après les séances
- port du bonnet de bain obligatoire pour les parents et les enfants
- port de bouchons de protection auditive pour les enfants.

---

## **BIBLIOGRAPHIE**

---

1. Kochen CL, McCabe J. The Baby Swim Book. Leisure Press, 1986. 15
2. Hunt Newman V. Teaching an Infant to Swim. IUniverse, 2002. 132 pages
3. Timmermans C. How to teach your baby to swim. Stein and Day, 1975. 159 pages
4. Circulaire N°75 141 du 3 Juin 1975, Initiation des très jeunes enfants en milieu aquatique. BO n°25 , 1975 Jun
5. Ahrendt L. Baby swimming. Meyer and Meyer Sport, 2002. 9-10
6. Bernard A, Carbonnelle S, Dumont X, Nickmilder M. Infant Swimming Practice, Pulmonary Epithelium Integrity, and the Risk of Allergic and Respiratory Diseases Later in Childhood. *Pediatrics*. 2007 Jun;119(6):1095-103
7. Fédération des Activités Aquatiques d'Eveil et de Loisir. Piscine, asthme et trichloramine. *AQUATICA* . 2007 ; (50)
8. Bourrillon A, Pédiatrie, 5ème édition, Elsevier Masson, 2008
9. Toubiana L, Clarisse T, N'Guyen T, Landais P. Surveillance épidémiologique des pathologies hivernales de la sphère ORL chez l'enfant en France. *BEH*. 6 janvier 2009, (1)
10. Stagnara J, Vermont J, Duquesne A, Atayi D, De Chabanolle F, Bellonf G. Acute paediatric care and unplanned consultations — a survey in health care facilities in the “Grand Lyon” area. *Arch Pediatr*. 2004 Feb;11(2):108-14
11. HAS. Asthme de l'enfant de moins de 36 mois : diagnostic, prise en charge et traitement en dehors des épisodes aigus. Mars 2009
12. INSEE, Liste des catégories socioprofessionnelles agrégées (consulté le 16/11/2009). Disponible à partir de l'URL : [http://www.insee.fr/fr/methodes/default.asp?page=nomenclatures/pcs2003/liste\\_n1.htm](http://www.insee.fr/fr/methodes/default.asp?page=nomenclatures/pcs2003/liste_n1.htm)
13. Nystad W, Nja F, Magnus P, Nafstad P. Baby swimming increases the risk of recurrent respiratory tract infections and otitis media. *Acta Paediatr*. 2003 Aug;92(8):905-9.
14. Nystad W, E Haberg S, J London S, Nafstad P, Magnus P. Baby swimming and respiratory health. *Acta Paediatr*. 2008 May;97(5):657-62.
15. Schoefer Y, Zutavern A, Brockow I, Schafer T, Kramer U, Schaaf B et al. Health risks of early swimming pool attendance. *Int J Hyg Environ Health*. 2008 Jul;211(3-4): 367-73.
16. Font-Ribera L, Kogevinas M, Zock JP, Nieuwenhuijsen MJ, Heederik D, Villanueva CM. Swimming pool attendance and risk of asthma and allergic symptoms in children. *Eur Respir J*. 2009 Dec;34(6):1304-10.

17. Weisel CP, Richardson SD, Nemery B, Aggazzotti G, Baraldi E, Blatchley ER 3rd, et al  
Childhood Asthma and Environmental Exposures at Swimming Pools: State of the  
Science and Research Recommendations. *Environ Health Perspect.* 2009 Apr;117(4):  
500-7.
18. INSEE, Faire garder ses enfants pendant son temps de travail (consulté le 11/12/2009)  
Disponible à partir de l'URL : [http://www.insee.fr/fr/themes/document.asp?  
ref\\_id=ip1132&reg\\_id=0](http://www.insee.fr/fr/themes/document.asp?ref_id=ip1132&reg_id=0)
19. Louis J, Revol O, Nemoz C, Dulac RM, Fourneret P. Psychophysiological factors in  
high intellectual potential: comparative study in children aged from 8 to 11 years old.  
*Arch Pediatr.* 2005 May;12(5):520-5
20. Poureslami IM, Rootman I, Balka E, Devarakonda R, Hatch J, Fitzgerald JM. 2007. A  
systematic review of asthma and health literacy: a cultural-ethnic perspective in  
Canada. *MedGenMed.* 2007 Aug 21;9(3):40.
21. Martinez FD, Wright AL, Taussig LM, Holberg CJ, Halonen M, Morgan WJ. Asthma  
and wheezing the first six years of life. The Group Health Medical Associates. *N Engl J  
Med.* 1995 Jan 19;332(3):133-8.
22. Anonym. Worldwide variation in prevalence of symptoms of asthma, allergic  
rhinoconjunctivitis, and atopic eczema: ISAAC. The International Study of Asthma and  
Allergies in Childhood (ISAAC) Steering Committee. *Lancet.* 1998 Apr 25;351(9111):  
1225-32
23. Halonen M, Stern D, Taussig LM, Wright A, Ray CG, Martinez FD. The predictive  
relationship between serum IgE levels at birth and subsequent incidences of lower  
respiratory illnesses and eczéma in infant. *Am Rev Respir Dis.* 1992 Oct;146(4):  
866-70.
24. World Health Organization 2006, Guidelines for safe recreational environment,  
[http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/bathing/srwe2chap4.pdf](http://www.who.int/water_sanitation_health/bathing/srwe2chap4.pdf)
25. Kim H, Shim J, Lee S. Formation of disinfection by products in chlorinated swimming  
pool of water; *Chemosphere.* 2002 Jan;46(1):123-30
26. Jacobs JH, Spaan S, van Rooy GB, Meliefste C, Zaat VA, Rooyackers JM et al.  
Exposure to trichloramine and respiratory symptoms in indoor swimming pool  
workers. *Eur Respir J.* 2007 Apr;29(4):690-8.
27. Li J, Blatchley ER 3rd. 2007. Volatile disinfection byproduct formation resulting from  
chlorination of organic- nitrogen precursors in swimming pools. *Environ Sci Technol.*  
2007 Oct 1;41(19):6732-9.

28. Medina-Ramón M, Zock JP, Kogevinas M, Sunyer J, Torralba Y, Borrell A et al. Asthma, chronic bronchitis, and exposure to irritant agents in occupational domestic cleaning: a nested case-control study. *Occup Environ Med.* 2005 Sep;62(9):598-606
29. Carbonnelle S, Francaux M, Doyle I, Dumont X, de Burbure C, Morel G et al. Changes in serum pneumoproteins caused by short-term exposures to nitrogen trichloride in indoor chlorinated swimming pools. *Biomarkers.* 2002 Nov-Dec;7(6):464-78.
30. Hery M, Hecht G, Gerber J.M, Gendre J.C, Hubert G, Rebuffaud J. Exposure to chloramines in the atmosphere of indoor swimming pools. *Ann Occup Hyg.* 1995. 39 (4) :427-39.
31. Wardell CP, Isbister C. A swimming program for children with asthma. Does it improve their quality of life? *Med J Aust.* 2000 Dec 4-18;173(11-12):647-8
32. Bernard.A, Nickmilder M, Voisin C, Sardella A. Impact of chlorinated swimming pool attendance on the respiratory health of adolescents *Pediatrics.* 2009 Oct;124(4):1110-8
33. Bennett HJ, Wagner T, Fields A. Acute hyponatremia and seizures in an infant after a swimming lesson. *Pediatrics.* 1983 Jul;72(1):125-7.
34. Goldberg GN, Lightner ES, Morgan W, Kemberling S. Infantile water intoxication after a swimming lesson. *Pediatrics.* 1982 Oct;70(4):599-600.



---

# ANNEXES

---

## Annexe n°1 : Questionnaire

### Etude sur les bébés nageurs : Exposés / Non exposés

Date de naissance : .....

Mode de garde : .....

#### Pathologies respiratoires/orl

- Bronchiolite  nombre d'épisode:.....
- Asthme du nourrisson
- Bronchite
- Otite  nombre + localisation .....
- Rhino-pharyngite
- Angine
- Pneumonie

#### Antécédents personnels :

- Prématurité  terme :.....
- Eczéma
- Allergie (s)  préciser :.....

Antécédents familiaux d'atopies au 1er degré : Oui  Non

**Si oui :** Père  Mère  Frère  Soeur

- Asthme
- Eczéma
- Infections ORL/Pneumo  préciser :.....
- Allergie (s)  préciser :.....

Tabac d'au moins un parent pendant et/ou après la grossesse : Oui  Non

Profession des parents : Père :..... Mère :.....

L'enfant a-t-il suivi des cours de bébés nageurs ou fréquenté le jardin aquatique et/ou une piscine privée régulièrement : Oui  Non

**Si oui :** Bébé nageur  Jardin aquatique  Piscine Privée

- Age du début :.....
- Durée des séances ..... nombre de séances par semaine :.....
- Met-il la tête sous l'eau : Oui  Non

## Annexe n°2 : Lettre de consentement

Etude sur les bébés nageurs

Madame, Monsieur

Étudiant sage-femme en troisième année au Centre Hospitalier Universitaire d'Angers, je réalise un mémoire de fin d'études portant sur : "*Les maladies respiratoires chez les bébés nageurs*". Celui-ci fait suite à une étude belge réalisée entre 2002 et 2006 qui fut très controversée dans les milieux de la natation et de l'éducation du jeune enfant.

En accordant quelques minutes à ce questionnaire, vous m'aidez à accomplir cette étude. Ce questionnaire sera uniquement consulté par moi et le pédiatre réalisant la consultation.

Les résultats seront donnés sous forme statistique donc totalement anonyme pour votre enfant.

Je vous remercie de votre participation.

SARFATI Anthony  
Etudiant sage-femme

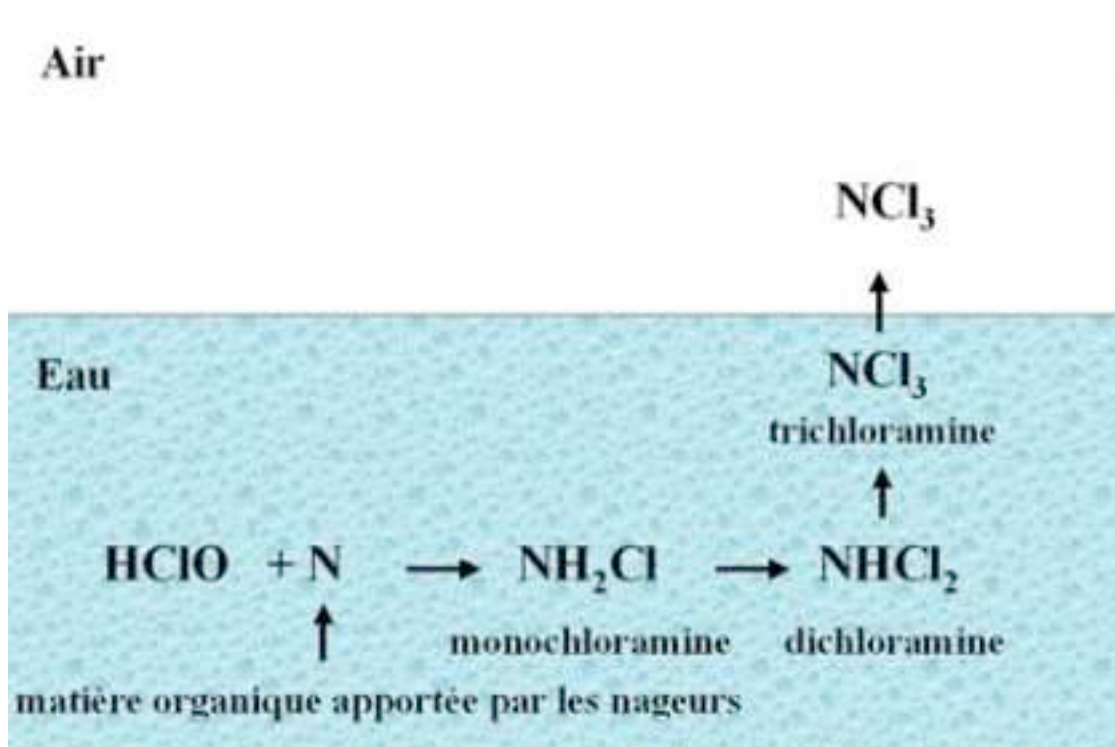
J'accepte que mon enfant participe à l'étude sur les bébés nageurs.

Date : .../.../.....

Signature précédée de la mention

"Lu et Approuvé"

### Annexe n°3 : Formation des trichloramines



---

# **ABSTRACT**

---

## **Respiratory diseases and Ear, Nose, Throat (ENT) at the “baby swimmers”**

SARFATI A, HOPPE A, GOICHON B

**Introduction :** It seems to exist a link between respiratory, ENT diseases and the “baby swimming” activity. We wanted to check if this link of causality existed in France where the standards of trichloramine in the air of pools, the suspected risk factor, are different from the other European countries.

**Methods :** A retrospective study exposed (“baby swimming” for at least 6 months) versus not was realized over 4 months. The children were from 0 to 3 years old during the collection of data and looked after either by childminder or day-nursery (same distribution in both groups). Parents of both groups of children filled a questionnaire on the existence of respiratory diseases and ENT at their children.

**Results :** 185 children were included among which 100 “baby swimmers”. These last ones had more rhinopharyngitis [OR: 2,22, IC 95 % (1,13-4,38)]. For the “baby swimmers”, we have recovered a tendency to had less bronchiolitis [OR: 0,55, IC 95 % (0,28-1,08)] and more pharyngitises [OR: 2,24, IC 95 % (0,94-5,44)].

**Conclusion :** The Practice of “baby swimming” does not seem without consequence opposite appearance of respiratory diseases and ENT. A prospective study with a more important sample of “baby swimmers” as well as a study on water and air of swimming pools could complete this investigation.

**Keywords :** Baby swimming, trichloramine, respiratory diseases, ENT diseases.

## RESUME

### Les pathologies respiratoires et oto-rhino-laryngologiques (ORL) chez les bébés nageurs

SARFATI A, HOPPE A, GOICHON B

**Introduction** : Il semble exister un lien entre la survenue de pathologies respiratoires et ORL, et l'activité des "bébés nageurs". Nous avons voulu vérifier si ce lien de causalité existait en France où les normes de trichloramines dans l'air des piscines, le facteur de risque suspecté, sont différentes des autres pays européens.

**Méthode** : Une étude rétrospective exposés ("bébés nageurs" depuis au moins 6 mois) versus non exposés a été réalisée sur 4 mois. Les enfants étaient âgés de 0 à 3 ans au moment du recueil de données, et gardés soit par une assistante maternelle, soit en crèche (même répartition dans les deux groupes). Les parents des deux groupes d'enfants remplissaient un questionnaire sur l'existence de pathologies respiratoires et ORL chez leur enfant.

**Résultats** : 185 enfants ont été inclus dont 100 "bébés nageurs". Ces derniers ont eu significativement plus de rhino-pharyngites [OR : 2,22, IC 95% (1,13-4,38)]. Chez les "bébés nageurs", nous avons retrouvé une tendance à avoir moins de bronchiolites [OR : 0,55, IC 95% [(0,28-1,08)] et plus d'angines [OR : 2,24, IC 95% (0,94-5,44)].

**Conclusion** : La pratique des "bébés nageurs" ne semble pas sans conséquence vis à vis de l'apparition de pathologies respiratoires et ORL. Une étude prospective avec un échantillon de "bébés nageurs" plus important, ainsi que l'étude de l'eau et de l'air des piscines pourraient compléter cette investigation.

**Mots clés**: Bébé nageur, trichloramines, pathologies respiratoires, pathologies ORL.