



ENSP
ECOLE NATIONALE DE
LA SANTE PUBLIQUE

RENNES

Ingénieur du Génie Sanitaire

Promotion 2005

Etat des lieux des pratiques d'utilisation de l'eau à des fins ludiques et de remise en forme

Présenté par : Gaëlle LAGADEC
Ingénieur Qualité et
Sécurité Alimentaire (ESMISAB)

Lieu du stage : Direction Générale de la Santé
Bureau des Eaux

Référent professionnel : Mr Saout et Mr Ormsby

Référent pédagogique : Mr Demillac

Remerciements

Mes remerciements s'adressent aux personnes suivantes

Mr SAOUT et Mr ORMSBY, mes référents professionnels pour m'avoir accueillie au sein du Bureau des Eaux, pour la possibilité qu'ils m'ont donné de travailler sur ce sujet, pour leur suivi et leurs conseils.

Mr DEMILLAC, référent pédagogique pour son suivi et ses conseils

La sous-direction Gestion des Risques des Milieux pour m'avoir permis d'effectuer des déplacements.

L'équipe du Bureau des Eaux pour son accueil et sa disponibilité et en particulier

- Roselyne TARDIVEL pour ses informations juridiques
- Anne PILLEBOUT, Delphine FORESTIER et Sylvie MALLET pour leur relecture et leur aide

Les services Santé Environnement des DDASS qui ont répondu à mon enquête et plus particulièrement

- Anne_Lise THOS de la DDASS 75 et Jean-Pierre DANET (DRASS Ile-De-France) pour m'avoir présentée aux DDASS d'Ile-de-France
- Agnès JAULIN (DDASS 75), Jean-Louis VIGROUX (DDASS 92), Laurent HENOT (DDASS 77), Frédéric RITOURET (DDASS 78) ainsi que Mme LACAZE du Laboratoire d'Hygiène de la Ville de Paris pour m'avoir permis de les accompagner dans leurs visites d'établissements

Les responsables de service et d'établissements qui m'ont accueillie

- Mr POCH (responsable technique) et Mme DAVRAINVILLE (responsable hygiène) du Pole thermal D'Amneville les-Thermes (Moselle)
- Mme LE ROY (assistante de direction) de l'Institut Rockroum de Roscoff (Finistère)
- Mr BOITEAU (directeur d'établissement) de la piscine Aqualorn de Landerneau (Finistère)
- Mr le directeur d'établissement de la piscine Trez'Iroise de Plougonvelin (Finistère)
- Mr FREMONT (directeur technique du centre Aquaboulevard (Paris)

Abstract

For the last ten years, new forms of aquatic fun activities have developed in France. There are two sorts of activities : leisure activities (hot tub, water slide, sprinkler) that can be found in leisure swimming-pools and wellness activities that can be found in spas, seawater therapy centres and also other categories of centres dealing with wellness along with muscular training or esthetic. The water used can be natural mineral water, sea water or supply water.

These activities are problematic because they are not covered by the « Public Health Code » relative to swimming-pools. Moreover, health risks linked to these activities are not well known.

So, the final aim of this project is not only to state whether it is necessary to adapt the actual legislation, but it may also lead to a list of recommendations that could be given to company managers.

First of all, activities are defined precisely. Thanks to surveys and visits, three hazards have been distinguished : *Pseudomonas aeruginosa*, *Legionella pneumophila* and combine residual chlorine diffusion.

Then the activities are studied (their length, the water quality, the population concerned). It helps considering the users' exposure to danger. Health risks do not seem negligible. So far, Sanitary Control Services as well as those in charge of companies have acted in concordance with their own perception of risks.

Suggestion of management, based on our results are eventually proposed.

Key-words : Leisure swimming-pool, hot tub, wellness, sea water therapy, *Pseudomonas aeruginosa*, *Legionella pneumophila*, combine residual chlorine

Sommaire

1	PREMIERE PARTIE : OBJECTIF ET METHODOLOGIE	4
1.1.	Problématique	4
1.2.	Objectif	4
1.3.	Méthodologie	4
1.3.1	Définition des typologies d'activité	4
1.3.2	Définition des dangers	5
1.3.3	Définition des expositions	5
1.3.4	Perception actuelle du risque	5
1.3.5	Analyse du risque et proposition de moyens de gestion	5
2	DEUXIEME PARTIE : DEFINITION ET CONTEXTE	7
2.1	Définitions	7
2.1.1	Piscines (hors piscines médicales) et activités ludiques en milieu hydrique	7
2.1.2	Activités de remise en forme	8
2.2	Réglementation	13
2.2.1	Réglementation existante en France	13
2.2.2	Réglementation existante à l'étranger	15
2.3	Présentation des traitements de l'eau et des installation annexes utilisés en piscine	18
2.3.1	Définition	18
2.3.2	Traitements et équipements [24], [25], [26]	18
3	TROISIEME PARTIE : ETUDE DES DANGERS	21
3.1	Etude bibliographique	21
3.1.1	Micro-organismes rencontrés au cours de la fréquentation des piscines	21
3.1.2	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	26
3.1.3	Légionelles	30
3.1.4	Dangers chimiques liés aux produits de désinfection	33
3.2	Enquêtes sur le terrain réalisées par les responsables du contrôle sanitaire	35
3.2.1	Spas	35
3.2.2	Eau de mer :	36
4	QUATRIEME PARTIE : EVALUATION DES EXPOSITIONS	39
4.1	Données quantitatives- Fréquentation	39

4.1.1	Remise en forme	39
4.1.2	Piscines ludiques.....	41
4.1.3	Spas.....	42
4.1.4	Commentaires.....	42
4.2	Définition des expositions.....	43
4.2.1	Piscines ludiques.....	43
4.2.2	Remise en forme	47
5	CINQUIEME PARTIE BILAN DES PRATIQUES EXISTANTES.....	52
5.1	Information des usagers sur l'hygiène et surveillance.....	55
5.1.1	Douches.....	55
5.1.2	Pédiluves	55
5.1.3	Bonnet de bain.....	56
5.2	Equipements.....	56
5.3	Pratiques de traitement des eaux.....	56
5.3.1	Recirculation de l'eau et apport d'eau neuve.	56
5.3.2	Filtration.....	57
5.3.3	Désinfection	57
5.3.4	Traitements spécifiques des chloramines	58
5.3.5	Nettoyage.....	58
5.3.6	Suivi de la qualité de l'eau.....	59
5.3.7	Formation du personnel.....	59
5.3.8	Rôle et expérience des DDASS (responsables du contrôle sanitaire).....	59
6	SIXIEME PARTIE : ANALYSE	63
6.1	Bilan.....	63
6.2	Propositions de moyens de gestion du risque.....	63
6.2.1	Propositions au niveau réglementaire.....	63
6.2.2	Recommandations	64
6.3	Discussion	66
6.3.1	Enjeux sanitaires.....	66
6.3.2	Enjeux réglementaires.....	67
6.3.3	Enjeux économiques	67
6.4	Analyse de la méthode.....	68
	CONCLUSION	69
	Bibliographie	70

Liste des personnes contactées	81
Glossaire	83
Liste des annexes.....	87

Liste des sigles utilisés

AFNOR : Association Française de Normalisation

BCYE : Buffered Charcoal Yeast Extract : milieu de culture pour légionelles

CCLIN : Centre de Coordination de Lutte contre les Infections Nosocomiales

CDC : Centers for Disease Control and Prevention

CNAMTS : Caisse Nationale d'Assurance Maladie des Travailleurs Salariés

CRRF : Centre de Rééducation et de Réadaptation Fonctionnelle

CSA: Canadian Standard Association, agence canadienne de normalisation

DDASS : Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales

DGCCRF : Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes

FAM : Flore Aérobie Mésophile

INRS : Institut National de Recherche et de Sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles

InVS : Institut de Veille Sanitaire

INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques

LHVP : Laboratoire d'Hygiène de la Ville de Paris

MMWR : Morbidity and Mortality Weekly Report

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PWTAG : Pool Water Treatment Advisory Group (organisation indépendante s'occupant du traitement de l'eau dans les piscines au Royaume-Uni)

UFC : Unité Formant Colonie

INTRODUCTION

La notion de bien-être, santé et plaisir connaît un plein essor depuis quelques années en France. Ceci s'exprime par le développement d'activités dites de « remise en forme » associant détente, relaxation en milieu aquatique et celui des activités plus ludiques qui permettent d'associer l'eau à une nouvelle forme de loisir.

Ces nouveaux types d'activités vont se retrouver au niveau des stations thermales qui profitent de cet engouement pour diversifier leur clientèle et des centres de thalassothérapie dont la remise en forme est devenue la principale activité. A une autre échelle, des établissements spécialisés (massages, esthétique) fournissent ce type de prestation. Enfin de nombreux centres sportifs et hôtels proposent à leurs clients l'accès à un bassin ludique ou un spa. D'autre part, le nombre de piscines ludiques accueillant spas, toboggans, jeux d'eau s'est considérablement développé ces dix dernières années.

Or la réglementation concernant ces activités est inexistante ou inadaptée, tout comme le contrôle sanitaire actuel de ces structures. De plus, les risques sanitaires liés à ces nouvelles pratiques sont très mal connus.

Le présent mémoire va donc s'attacher à présenter un état des lieux des pratiques liées à ces nouvelles utilisations des eaux de loisir. Les résultats obtenus devraient permettre, si l'exposition à un danger est établie, de proposer des moyens de gestion et d'évaluer la nécessité d'adapter la réglementation actuelle.

Cette étude s'articulera autour des thèmes suivants :

- Définition des activités et de leur contexte réglementaire et technique
- Définition des dangers
- Etat des lieux des situations (exposition, pratiques de gestion actuelles)
- Proposition de moyens de gestion du risque

1 PREMIERE PARTIE : OBJECTIF ET METHODOLOGIE

1.1 Problématique

De nouvelles pratiques de ludisme et de remise en forme en milieu hydrique se sont développées en France ces dernières années, dans des établissements ouverts au public. Les pratiques de ludisme sont apparues dans et autour des bassins sportifs des piscines existantes par installation progressive de jeux d'eaux, toboggans, pataugeoires, spas. De grands centres aquatiques se consacrent maintenant spécifiquement à ces activités et nombre de piscines communales mettent en place ces équipements.

A l'origine, les pratiques de remise en forme se sont développées dans des établissements de thermalisme et de thalassothérapie. En effet, au vu de l'engouement actuel des Français pour le bien-être et la santé, de plus en plus d'établissements thermaux se sont diversifiés en mettant en place une partie « remise en forme » utilisant de l'eau minérale. De même, les établissements de thalassothérapie ont proposé les mêmes types d'activités utilisant de l'eau de mer. D'autre part, de nombreux établissements (centres d'esthétique, centres de fitness) proposent au public de telles activités.

Or, le risque sanitaire lié à ce type d'activités est très mal connu et ces loisirs hydriques soulèvent une question du point de vue sanitaire car ils ne rentrent pas dans le cadre de la réglementation relative aux piscines et baignades aménagées (Code de la Santé Publique D1332-1 à D1332-19)

Quels sont les risques sanitaires liés à ce type d'activités et quel type d'encadrement est le plus adapté?

1.2 Objectif

L'objectif de ce mémoire est donc d'identifier les dangers, appréhender les lieux et modes d'exposition liés aux pratiques d'aqualudisme et de remise en forme en France.

Ce travail aura pour but de

- définir des éléments d'aide à la décision pour mettre en oeuvre ou non une réglementation nationale
- d'orienter si besoin des activités d'information à l'attention des responsables d'établissements proposant ces activités.

1.3 Méthodologie

Pour caractériser les risques sanitaires liés aux nouvelles utilisations des eaux de loisir, plusieurs étapes sont nécessaires.

Il est d'abord important de définir précisément les champs sélectionnés pour cadrer le sujet par rapport à différents critères.

Dans un deuxième temps, il s'agit de définir le ou les dangers à partir d'études scientifiques et d'enquêtes réalisées sur le terrain par les responsables du contrôle sanitaire.

Une fois le danger défini, il est important d'évaluer l'exposition potentielle de la population de manière quantitative et qualitative.

Enfin une dernière étape permet d'analyser la présence d'un risque sanitaire et de réfléchir à des propositions d'amélioration

1.3.1 Définition des typologies d'activité

Le thème du sujet du présent mémoire étant très large, il est nécessaire de définir les différentes catégories d'activités étudiées pour ensuite pouvoir sélectionner les plus pertinentes.

Il s'agit ici de qualifier les pratiques au regard de différents règlements existants relatifs aux eaux. Les activités que nous étudierons seront celles pour lesquelles les règlements sont inexistantes ou inadaptés.

D'autre part, les champs étudiés se limiteront aux activités hydriques ouvertes au public se déroulant en milieu intérieur et à but de détente et de loisirs. Les piscines médicales sont donc exclues du champ de l'étude.

1.3.2 Définition des dangers

Une fois les activités définies, le ou les principaux dangers doivent être à leur tour identifiés. Il faut définir le ou les dangers à partir d'une première enquête auprès des organismes liés au contrôle sanitaire des milieux : les DDASS (Directions Départementales des Affaires Sanitaires et Sociales) et d'une étude des publications scientifiques. Ceux-ci seront de deux types : microbiologiques et physicochimiques:

1.3.3 Définition des expositions

Le danger étant défini, l'étape suivante pour caractériser le risque est la définition de l'exposition.

Celle-ci doit être définie de deux manières

➤ qualitativement

- description précise des activités amenant à l'exposition
- modalités d'exposition (voies d'exposition, temps et fréquence d'exposition)

➤ quantitativement

- parc d'établissements et d'activités proposées
- fréquentation (nombre et type de population exposée)

Ces informations seront collectées à partir de visites dans différents établissements et d'enquêtes auprès des groupements de gérants de ce type d'équipement

1.3.4 Perception actuelle du risque

Il est intéressant d'observer la perception actuelle du risque et les manières de la gérer

- Application de la réglementation par les DDASS
- Application dans les établissements (protocoles...)

1.3.5 Analyse du risque et proposition de moyens de gestion

Enfin, il sera possible de caractériser le risque et si nécessaire de proposer des moyens de gestion.

2 DEUXIEME PARTIE : DEFINITION ET CONTEXTE

2.1 Définitions

Nous proposons le terme d'aqualudisme pour regrouper les activités de loisir et de remise en forme en milieu hydrique se déroulant dans des établissements ouverts au public.

Avant de pouvoir étudier les impacts sanitaires liés à ces activités, il importe de définir précisément les termes généraux liés aux activités de baignade et de piscine ainsi que ceux liés aux utilisations connues et/ou réglementées des eaux (thermalisme, rééducation fonctionnelle) qui sont à l'origine de ces nouvelles utilisations.

Ces activités ne sont pas concernées par la Directive Européenne n°76-160 du 8 décembre 1975 concernant la qualité des eaux de baignades [2] et le décret 81-324 du 7 avril 1981 (codifié dans le Code de la Santé Publique) fixant les normes d'hygiène et de sécurité applicables aux piscines et baignades aménagées qui la transpose en droit français [1].

Nous avons choisi de séparer distinctement les activités ludiques des activités de remise en forme. En effet, même si certaines expositions sont semblables, le but recherché, le contenu des activités et le personnel employé sont complètement différents et ne permettent pas de comparaison.

2.1.1 Piscines (hors piscines médicales) et activités ludiques en milieu hydrique

A) Généralités

Selon le Code de la Santé Publique « Piscines et Baignades » (Articles R1332-1 à R1332-15) fixant les normes d'hygiène et de sécurité applicables aux piscines et baignades aménagées [2], « une piscine est un établissement ou une partie d'établissement qui comporte un ou plusieurs bassins artificiels fermés utilisés pour les activités de bain ou de natation ».

Une piscine peut être publique (accueillant du public), privée à usage personnel d'une famille ou privée à usage collectif (hôtels, campings, clubs).

D'autre part, pour les piscines, l'eau des bassins doit être désinfectée et désinfectante, et l'alimentation en eau doit être assurée à partir d'un réseau public ou à partir d'une autre source par dérogation.

B) Activités ludiques en milieu hydrique

a) Définitions

Le Code de la Santé Publique fixant les normes d'hygiène et de sécurité applicables aux piscines n'aborde pas du tout la question des piscines dites « ludiques ». Employé communément par les professionnels et le grand public pour désigner des piscines n'ayant plus pour seul but la natation mais plutôt le plaisir et l'amusement avec l'adjonction au bassin de jeux aquatiques (différents systèmes de jets d'eau, toboggans) et parfois d'équipements de relaxation et de remise en forme (spa, hammam, sauna), ce terme n'a jamais été défini dans la réglementation. Seule la DGCCRF (Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation

et de la Répression des Fraudes) emploie le terme de « jeu aquatique » : équipement qui implique dans sa fonction ludique, une installation nautique (rivière, plan d'eau, plage, piscine)[3].

Ces piscines se développent depuis environ 5 ans. En effet, toute nouvelle construction ou rénovation inclut presque systématiquement une partie ludique.

Les activités dites ludiques vont consister en

- des toboggans
- la création de vagues
- la présence de jeux d'eau divers : jets, geysers, jets sous-marins, rideaux d'eau, courants
- la présence de spas

b) *Appellations*

Les noms des équipements vont varier selon la nature de l'eau utilisée.

Dans le secteur commercial, les termes « piscine ludique d'eau de mer » et « piscine ludique » pour une eau du réseau public sont communément employés. Pour l'eau minérale naturelle, l'appellation « thermoludisme » est de plus en plus courante et devient un atout commercial.

2.1.2 **Activités de remise en forme**

Les activités de remise en forme sont proposées dans des équipements qui à l'origine étaient utilisés dans un but thérapeutique (soins de crénothérapie et de rééducation fonctionnelle définis réglementairement). Ces activités thérapeutiques sont présentées en **Annexe 1** pour bien les distinguer des nouvelles utilisations, sujet d'étude du présent mémoire.

Le tableau suivant (*Tableau n° 1*) synthétise les différentes activités de remise en forme et permet de les comparer aux activités thérapeutiques dont elles tirent leur origine.

Tableau n°1 : Présentation et comparaison des activités thérapeutiques et de remise en forme liées à l'utilisation de l'eau

	Activités thérapeutiques		Remise en forme		
	Thermalisme	Rééducation	Thalassothérapie	Remise en forme à base d'eau minérale	Remise en forme à base d'eau du réseau public
Activités	Crénothérapie : Traitements thérapeutiques externes ou internes effectués par différentes techniques de soin utilisant les eaux minérales et/ou les produits dérivés (boues, gaz)	Rééducation fonctionnelle : activité de soin à visée de rééducation neuro-musculaire effectuée afin d'éviter la survenue ou l'aggravation d'une affection. Effectuée le plus souvent dans des piscines médicales	Techniques (douches, bains, boues marines) impliquant l'utilisation de l'eau de mer et de ses dérivés (boues, algues, sables)	Techniques (douches, bains, boues) impliquant l'utilisation d'eau minérale	Techniques (douches, bains, boues) impliquant l'utilisation d'eau du réseau public
But	Traitement d'une affection	Amélioration d'une fonction dans le but de favoriser l'autonomie	Prévention, remise en forme	Prévention, remise en forme	Prévention, remise en forme
Durée	18 jours	Selon la gravité de l'affection	2 à 6 jours. Moyenne 6 jours	Très variable selon l'établissement : 1 journée à 6 jours Moyenne 6 jours	Très variable selon l'établissement Plutôt ponctuel
Etablissement	Etablissement thermal (considéré comme un établissement de santé)	Centre de rééducation et de réadaptation fonctionnelle Hôpitaux et cliniques Cabinets de médecins ou de kinésithérapeutes Maisons d'Accueil Spécialisée	Centres de thalassothérapie	Etablissements thermaux (locaux différents ou heures différentes par rapport aux soins de crénothérapie) Etablissements situés dans une station thermale différents du centre de cure :	Centres de remise en forme (appelés communément centres de « balnéothérapie » sans définition juridique) Centres d'esthétique Salles de sport ou fitness
Prescription médicale	Oui	oui	Non	non	non
Prise en charge par la CNAMTS	Oui Convention thermale entre les différentes Caisses Nationales d'Assurance Maladie et la Confédération Nationale des Exploitants Thermaux. Conditions d'agrément : Code de la sécurité sociale articles D.162-3 à D.162-17	oui	Non depuis 1998	Non depuis 1998	Non depuis 1998
Qualification du personnel	Médecin Kinésithérapeutes	Médecin Kinésithérapeute	Aucune demandée (mais parfois présence d'un médecin et de kinésithérapeutes) . Cette présence n'est pas autorisée par la CNAMTS	Aucune demandée	Aucune demandée

Expertise					
Normes hygiène	Exigences minimales de sécurité sanitaire : Code de la Santé Publique R.1322-52, R-1322-56 et R.1322-66	Aucune spécifique à l'activité (Activités exclues de la réglementation destinée aux piscines Code de la Santé Publique article D1332-1 à D-1332-15) Normes de surveillance et contrôle des légionelles pour établissements accueillant du public	Aucune spécifique à l'activité Règlement piscines et baignades pour bassins collectifs (Code de la Santé Publique article D-1332-1 à D-1332-15) Normes de surveillance et contrôle des légionelles pour les établissements accueillant du public	Aucune spécifique à l'activité Règlement piscines et baignades pour bassins collectifs (Code de la Santé Publique article D-1332-1 à D-1332-15) Normes de surveillance et contrôle des légionelles pour les établissements accueillant du public	Aucune spécifique à l'activité Règlement piscines et baignades pour bassins collectifs (Code de la Santé Publique article D-1332-1 à D-1332-15) Normes pour les établissements accueillant du public
Base juridique	Définition des établissements thermaux et conditions techniques d'agrément: Code de la Santé Publique : R.1322-52 à R.1322-67	Actes professionnels et exercice de la profession de masseur-kinésithérapeute : (Décret n° 96-879 du 08 octobre 1996 modifié par le décret n° 2000-577 du 27 juin 2000) Définition des centres de rééducation fonctionnelle :Loi n°91-748 du 31 janvier 1991	Aucune Définition par la CNAMTS dans la Circulaire du 23 décembre 1998 de la CNAMTS relative au remboursement des actes médicaux et paramédicaux dispensés dans les établissements de thalasso thérapie et les centres de remise en forme.	Aucune Définition par la CNAMTS dans la Circulaire du 23 décembre 1998 de la CNAMTS relative au remboursement des actes médicaux et paramédicaux dispensés dans les établissements de thalasso thérapie et les centres de remise en forme.	Aucune Définition par la CNAMTS dans la Circulaire du 23 décembre 1998 de la CNAMTS relative au remboursement des actes médicaux et paramédicaux dispensés dans les établissements de thalasso thérapie et les centres de remise en forme.
Contrôle sanitaire par DDASS	Oui 1/mois Emergence+ points d'usage Bassin collectif :	non	Non sauf si bassin collectif déclaré (dans ce cas 1/mois)	Non sauf si bassin collectif déclaré(dans ce cas 1/mois) et si localisé dans établissement thermal , les équipements sont contrôlés avec ceux de l'établissement	Non sauf si bassin collectif déclaré (dans ce cas 1/mois)

A) Thalassothérapie (remise en forme en eau de mer)

Il n'existe pas de définition juridique de la thalassothérapie. Il s'agit des diverses techniques (douches, bains, boues marines) impliquant l'utilisation de l'eau de mer, délivrées aux personnes, qui de leur propre gré, vont suivre ce type de « cure » dans un établissement balnéaire de leur choix.[4]

Jusqu'en 1998, ces techniques de thalassothérapie étaient assorties de consultations médicales, notamment pour vérifier l'aptitude à la cure, et également d'actes de kinésithérapie faisant l'objet d'une entente préalable. Ces séjours étaient destinés à des personnes valides mais atteintes d'une pathologie courante : rhumatismes, dorsalgie,... C'était le pendant maritime du thermalisme.

A partir de 1998, plus aucun acte réalisé dans ces établissements n'est remboursé par la sécurité sociale. En effet, il n'existe aucune disposition réglementaire concernant la thalassothérapie, cette dernière n'étant pas une pratique reconnue de santé publique. Elle doit être formellement distinguée de la rééducation fonctionnelle (réalisée dans des Centres de Rééducation Fonctionnelle Homologués) [4]. En effet, les activités n'ont plus du tout le même but (détente, relaxation et non plus rééducation). De plus, la CMAMTS n'autorise plus la présence de médecins et de kinésithérapeutes dans ce type d'établissement qui sont considérés comme des établissements commerciaux.

Depuis une dizaine d'années, la thalassothérapie développe des « cures » dites de remise en forme ou « cures santé » destinées à une nouvelle clientèle. Les pratiquants sont des personnes en bonne santé qui se sentent fatiguées, stressées et qui recherchent le bien-être. Ces séjours sont très courts : en moyenne 6 jours voire 2 ou 3 jours étalés sur un week-end. Ces séjours représentent actuellement la quasi-totalité des activités proposées dans les instituts de thalassothérapie. C'est pour cela que nous considérerons la thalassothérapie au même titre que la remise en forme comme utilisation atypique de l'eau dans la suite de ce rapport.

Aucune norme d'hygiène relative à la thalassothérapie n'existe, mise à part la circulaire du 6 juin 1961 qui est suivie par quelques DDASS. En général, celles-ci considèrent les bassins collectifs de thalassothérapie comme une piscine.

B) Remise en Forme (eau minérale ou du réseau)

Il n'existe pas de définition juridique de la remise en forme. Seule la circulaire du 23 décembre 1998 de la CNAMTS relative au remboursement des actes médicaux et para médicaux dispensés dans des établissements de remise en forme et de thalassothérapie définit ces activités [4]. Il s'agit de diverses techniques (douches, bains, boues) impliquant soit l'utilisation de l'eau de ville, soit de l'eau thermale (pour les centres placés dans des stations thermales).

Il convient de distinguer la remise en forme qui n'obéit à aucun texte ou obligation réglementaire, du thermalisme régi par une réglementation et une convention thermale spécifique. Un même établissement thermal peut toutefois exercer son activité dans le cadre d'une prise en charge par l'assurance maladie et une autre partie hors assurance maladie. Ces séjours peuvent être assortis de consultations médicales et d'actes de kinésithérapie qui depuis 1998 ne sont plus remboursés par la sécurité sociale. Ce type de séjour est à différencier de la cure thermale de 18 jours effectuée sur prescription médicale, remboursée par la Sécurité Sociale [4]. Le but est en effet différent des activités de thermalisme et la présence de médecins ou kinésithérapeutes n'est pas tolérée par la CNAMTS.

Les activités de remise en forme peuvent être également réalisées à la journée ou ponctuellement au niveau de centres de « balnéothérapie », de centres d'esthétique voire de salles de sport où un bassin, un spa, un sauna ou un hammam peuvent être proposés à la clientèle.

Les activités de remise en forme sont également communément appelées activités de balnéothérapie. Ce terme signifiant : « emploi méthodique des bains » d'après le CCLIN Paris Nord [5] n'a pas de définition réglementaire. Il a longtemps été utilisé pour désigner les activités de rééducation en milieu aquatique (eau douce ou du réseau public). Il est utilisé par les professionnels pour désigner les activités de remise en forme sans qu'il y ait une thérapie engagée.

L'offre des séjours est caractérisée par une extrême diversité

- Dans le cas où l'établissement est situé près ou dans l'enceinte d'un établissement thermal : les séjours seront à dominante « santé » et les services sont directement dérivés de l'orientation thérapeutique principale de l'établissement thermal dans une optique de prévention. Par exemple : dans une station thermale spécialisée dans les soins de rhumatologie, l'établissement de remise en forme va proposer une « cure prévention des rhumatismes ».
- Certains séjours sont spécialisés, l'accent est mis sur un traitement particulier : séjours diététiques, cures anti-tabac, remise en forme après accouchement.
- D'autres séjours sont axés sur les soins esthétiques (forfait beauté).
- D'autres produits peuvent être qualifiés de mixtes lorsque la prestation de remise en forme vient en complément d'une autre activité, sportive, culturelle ou touristique.

La durée des séjours dans ce cas est très variable : on peut distinguer des cures courtes d'un week-end et d'autres plus longues de 4 à 5 jours. Les durées supérieures à 6 jours sont plus rares.

Il faut remarquer que la description de ces activités de remise en forme correspond tout à fait à celle des activités décrites pour la thalassothérapie, la seule différence provenant de la nature de l'eau employée.

L'**Annexe 2** présente trois types de séjour proposés en établissement thermal, établissement de remise en forme en eau minérale et établissement de thalassothérapie qui permet de comparer ces trois types d'activité.

2.2 Réglementation

2.2.1 Réglementation existante en France

A) Piscines

a) *Dispositif sanitaire*

Le dispositif sanitaire des piscines est fondé sur :

- Le décret n° 81-324 du 7 avril 1981 modifié par le décret n° 91-980 du 20 septembre 1991 fixant les normes d'hygiène et de sécurité applicables aux piscines et baignades aménagées. Celui-ci a été codifié dans le Code de la Santé Publique (article D.1332-1 à D.1332-15). [1]
- L'arrêté du 7 avril 1981 modifié par l'arrêté du 28 septembre 1989 relatif aux dispositions administratives applicables aux piscines et baignades aménagées. [1]
- L'arrêté du 7 avril 1981 modifié par l'arrêté du 18 janvier 2002 relatif aux dispositions techniques applicables aux piscines et baignades aménagées. [1]

Ce dispositif instaure, à plusieurs niveaux complémentaires des règles sanitaires de nature diverse qui sont présentées en **Annexe 3**.

b) *Limites*

Le Code de la Santé Publique présente quelques limites.

En effet, il ne paraît pas très adapté aux utilisations ludiques de l'eau qui sont exclues de son champ.

Activités ludiques

Les piscines ont évolué depuis la date de rédaction du décret. En effet, de nouveaux équipements (jeux d'eau, banquettes massantes, hammams, saunas, toboggans) sont maintenant courants et ne sont soumis à aucune réglementation sanitaire.

Spa

D'autre part, il existe une ambiguïté au niveau des spas. En effet, l'article R1332-1 du Code de la Santé Publique définit une piscine comme « un bassin utilisé [...] pour les activités de bain et de natation ». Un spa peut donc être considéré comme une piscine puisqu'on y pratique des activités de bain. Or, d'après les DDASS et les gérants d'établissements les exigences de qualité des eaux ne sont pas adaptées (niveau physico-chimique et microbiologique) aux spas en raison de leurs caractéristiques techniques.

Eaux de mer et eaux minérales naturelles

Le Code de la Santé Publique stipule que l'alimentation des bassins doit être assurée à partir du réseau public. Pour pouvoir utiliser une eau d'une autre origine, une dérogation est nécessaire. Celle-ci nécessite une autorisation prise par arrêté préfectoral sur proposition du directeur de la DDASS et après avis du Conseil départemental d'hygiène. L'eau de mer et l'eau minérale naturelle peuvent donc être utilisées par dérogation. Or, les procédés de désinfection autorisés suivant la liste éditée par le Ministère de la Santé sont autorisés en eau de piscine. Cette liste n'aborde en aucun cas les spécificités des produits liées aux autres natures d'eau.

B) Remise en forme

Il n'existe aucun texte réglementaire ou de recommandations évoquant du point de vue sanitaire les activités de remise en forme.

Ainsi, les articles du Code de la Santé Publique concernant les piscines et baignades aménagées ne sont pas adaptés puisque les activités ne se déroulent pas toutes en bassin.

a) *Eau du réseau public*

Pour les activités collectives, il est possible d'appliquer les articles du Code de la Santé Publique concernant les piscines et baignades aménagées puisque les activités de remise en forme n'en sont pas exclues et que le bassin accueille du public.

Pour les activités individuelles (bains, douches), les seuls textes applicables sont ceux liés à l'eau potable¹ et à la surveillance des légionelles dans les établissements accueillant du public²

b) *Eaux minérales naturelles*

Ces activités ne peuvent entrer dans le cadre des textes liés aux établissements thermaux et aux eaux minérales naturelles (présentés en **Annexe 4**). L'arrêté du 19 juin 2000 stipule bien que « les eaux minérales naturelles non exploitées, exploitées en buvette ou en établissement thermal doivent respecter les normes citées ». Or une activité de remise en forme ne peut être considérée comme un traitement thermal puisque son but n'est pas thérapeutique selon le décret n° 56-284 du 9 mars 1956. [12]

La richesse des eaux minérales en certains minéraux peut présenter un intérêt d'un point de vue thérapeutique mais ne permet pas à l'eau d'être utilisée comme de l'eau du réseau public pour d'autres activités.

D'autre part, il n'est pas certain que les eaux minérales proposées pour la remise en forme ne soit pas diluées avec de l'eau du réseau public. Il ne nous a pas été possible de vérifier ce fait par des analyses spécifiques. Dans ce cas, l'eau ne peut plus être considérée comme eau minérale naturelle et doit rentrer dans la réglementation « eau potable ».[15]

c) *Eau de mer*

Le seul texte consacré au contrôle sanitaire de l'eau de mer date de 1961. C'est la **Circulaire DGS /HP n° 513/5 du 6 juin 1961 relative aux établissements de thalassothérapie [10]**. Cette circulaire présente les exigences minimales que les centres de thalassothérapie doivent être appelés à satisfaire.

Ces exigences concernent le contexte environnemental, la qualité de l'eau utilisée, les locaux et les installations techniques et la qualification du personnel. Aucun texte n'a été édité depuis à ce sujet et les procédés utilisés ont largement évolué depuis puisque cette circulaire s'adressait principalement aux établissements destinés à la rééducation fonctionnelle.

¹ Circulaire DGS/SD7A n° 633 du 30 décembre 2003 relative à l'application des articles R. 1321-1 et suivants du code de la santé publique concernant les eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux minérales naturelles. [15].

² Circulaire DGS n° 2002/273 du 2 mai 2002 relative à la diffusion du rapport du Conseil supérieur d'hygiène publique de France relatif à la gestion du risque lié aux légionelles [13]
Circulaire DGS n° 98/771 du 31 décembre 1998 relative à la mise en œuvre de bonnes pratiques d'entretien des réseaux d'eau dans les établissements de santé et aux moyens de prévention du risque lié aux légionelles dans les établissements à risque et dans celles des bâtiments recevant du public.[14]

d) *Distinction Activités de remise en forme/ Activités de cure pour la Sécurité Sociale*

Un seul texte datant de 1998 aborde le sujet de la remise en forme. C'est la **circulaire du 23 décembre 1998 de la Caisse nationale d'Assurance Maladie des Travailleurs Salariés (CNAMTS) relative au non remboursement des actes médicaux et paramédicaux dispensés dans les établissements de thalassothérapie ou de remise en forme à caractère commercial.** [4]

Cette circulaire définit juridiquement les établissements de remise en forme et décrit les raisons et les conséquences du non remboursement de ces activités à caractère commercial.

Cette circulaire est à mettre en parallèle avec des textes plus anciens édités par la CNAMTS décrivant les conditions d'autorisation des établissements thermaux³.

Elle différencie distinctement d'une part les centres thermaux et les établissements de remise en forme utilisant de l'eau minérale naturelle et d'autre part les centres de thalassothérapie et les centres de rééducation fonctionnelle. Pour la CNAMTS, ces établissements sont des établissements à but commercial et la présence de médecins et de kinésithérapeutes exerçant n'est pas tolérée dans ce type d'établissements.

2.2.2 Réglementation existante à l'étranger

Il peut être intéressant d'étudier la réglementation existant à l'étranger dans des pays connus pour leurs activités de thermalisme et pour leur capacité à diversifier ce genre d'activités.

Pour cela nous avons fait appel aux services des affaires sociales des ambassades de France à l'étranger. Nous avons choisi plusieurs pays connus pour leur grande activité de thermalisme actuelle ou passée : Allemagne, Italie, Royaume-Uni. Nous n'avons eu accès qu'aux informations relatives au Royaume-Uni et à l'Italie. D'autre part, l'étude bibliographique a montré que le Canada était riche en activités de remise en forme et activités utilisant des spas, bains bouillonnants...

Le tableau suivant (*Tableau n°2*) présente les réglementations existant dans ces trois pays.

Décret n° 46-1834 du 20 août 1946 fixant les conditions d'autorisation des établissements privés de cure et de prévention pour les soins aux assurés sociaux [11]

Décret n° 56-284 du 9 mars 1956 complétant le décret n° 46-1834 du 20 août 1946 fixant les conditions d'autorisation des établissements privés de cure et de prévention pour les soins aux assurés sociaux [12]

Tableau n °2 : Réglementation relative à l'aqualudisme et la remise en forme existant au Royaume-Uni, Italie et Canada

Pays	Piscine	Piscines ludiques	Spas	Utilisations eau minérale ou eau de mer en piscine	Thermalisme	Thalassothérapie
Royaume-Uni	-Régulation commune piscine et thermalisme « Public Health (Swimming Pools and Spa Pools) Regulation 31 août 2000 [16] Hygiène et Désinfection Conditions de contrôle -Code de bonnes pratiques (traitement de l'eau)	Guide de bonnes pratiques par PWTAG « Interactive Waters features Technical Release » [17] Traitement de l'eau, désinfectants, fréquentation maximale			Régulation commune piscine et thermalisme « Public Health (Swimming Pools and Spa Pools) Regulation 31 août 2000 [16] Hygiène et Désinfection Conditions de contrôle	
Italie	Loi 323 du 24 octobre 2000 relative à la réorganisation du secteur thermal Pour tout type d'eau (minérale, eau de mer, eau douce) [22]			Loi 323 du 24 octobre 2000 relative à la réorganisation du secteur thermal : [22] autorisation d'utiliser de l'eau minérale en piscine Accord 2357 du 16 janvier 2003 [23] Autorisation d'utiliser de l'eau de mer en piscine (autorisation régionales)	Décret 542 (12 novembre 1992) relatif aux critères d'évaluation des eaux minérales naturelles [21]	
Canada	Loi fédérale relative à la désinfection Piscine et spas « Loi sur les Produits Anti-Parasitaires » (1985) : [18] Produits de désinfection ou assainissement homologués Québec : règlement piscine et pataugeoire : [19] formalités hygiène, traitement de l'eau, qualité de l'eau (annexe)		Loi fédérale relative à la désinfection Piscine et spas « Loi sur les Produits Anti-Parasitaires » (1985) : [18] Produits de désinfection ou assainissement homologués Manitoba : règlement piscine et spa [20]; correspond au règlement québécois avec précision sur spas			

Les exigences physico-chimiques et bactériologiques demandées par la réglementation italienne et québécoise sont présentées en **Annexe 5**.

A) Royaume-Uni

Il est intéressant de constater que la législation anglaise ne tient pas compte de la nature de l'eau pour établir les réglementations. Les piscines d'établissements thermaux ne subissent donc pas de contrôles plus spécifiques comme les légionelles ou les *Pseudomonas* comme cela est fait en France dans certains départements.

D'autre part, au niveau des piscines ludiques, si la réglementation n'a pas évolué, des recommandations et guides de bonne pratique spécifiques à ces activités commencent à voir le jour, ce qui n'est pas encore le cas en France. Il pourrait être intéressant de s'en inspirer.

Par contre, aucun texte (législation ou recommandation) n'aborde le thème des spas. Ils auraient pu par exemple être traités avec les équipements ludiques.

B) Canada

Chaque province a rédigé ses propres règlements, ce qui rend plus difficile une appréciation homogène. En effet, la seule loi fédérale concerne l'homologation des produits d'assainissement (produits utilisés pour la désinfection des piscines et des spas). Il est étonnant de constater l'absence d'une véritable réglementation fédérale liée aux spas dans ce pays où ce type d'activités a connu un développement très important. De même, il ne semble pas exister de réglementation liée aux activités de thermalisme et de remise en forme.

C) Italie

La réglementation italienne différencie bien les eaux utilisées dans un but thérapeutique des autres types d'eau. En effet, si l'eau minérale naturelle est utilisée dans un but thérapeutique, des analyses spécifiques seront nécessaires (caractéristiques hydrogéologiques, microbiologiques, physico-chimiques, cliniques) alors que pour l'utilisation en piscine les mêmes exigences sont demandées quelle que soit l'origine de l'eau.

D'autre part, il est étonnant, malgré le développement des activités d'aqualudisme et de remise en forme (augmentation de 10 % par an) dans ce pays, qu'aucun texte réglementaire ne soit dédié à la question.

2.3 Présentation des traitements de l'eau et des installations annexes utilisés en piscine

2.3.1 Définition

La piscine ne se réduit pas au bassin défini dans le Code de la Santé Publique et est formée de plusieurs éléments qui permettent de traiter l'eau et de garder une qualité d'eau conforme à la réglementation et nécessaire au bien-être des baigneurs.

La réglementation [1] exige trois grandes opérations nécessaires au traitement des eaux :

- un traitement de filtration- recirculation des eaux
- une désinfection des eaux
- un nettoyage des sols et des ouvrages sanitaires.

2.3.2 Traitements et équipements [24], [25], [26]

A) Circulation de l'eau

Afin de détruire la contamination introduite dans les bassins, l'eau est régénérée en permanence au travers d'ouvrages de traitements.

Cette régénération ou recyclage doit être conçue pour permettre

- d'éviter les zones mortes
- d'évacuer la contamination apportée en permanence vers un bassin tampon puis vers les ouvrages de traitement
- de diffuser rapidement et de manière uniforme le désinfectant
- de limiter les dépôts

Les équipements nécessaires à la circulation de l'eau sont présentés en **Annexe 6**.

B) La filtration de l'eau

Le but de la filtration est de retenir des particules en suspension dans l'eau lors du passage à travers un matériau poreux.

La filtration permet

- d'éliminer la turbidité de l'eau de façon à lui rendre une transparence qui est à la fois facteur d'agrément et de sécurité
- de diminuer la teneur en matières organiques
- de faciliter l'action ultérieure du désinfectant grâce à une réduction de la concentration en microorganismes

Les techniques de filtration sont présentées en **Annexe 6**.

C) La désinfection

Pour préserver la santé et garantir le confort des baigneurs, l'eau d'une piscine doit être exempte de microorganismes pathogènes : après filtration l'eau doit être désinfectée et désinfectante.

D'autre part, les désinfectants évitent le développement des algues.

Les techniques de désinfection et les désinfectants autorisés sont présentés en **Annexe 6**.

D) Traitements annexes

D'autres traitements sont utiles à l'amélioration de la qualité de l'eau et du confort des usagers. Ces traitements concernent la destruction des algues, le nettoyage des sols et ouvrages et la destruction des chloramines. Ils sont présentés en **Annexe 6**.

E) Spécificités

Les établissements utilisant de l'eau de mer ou de l'eau thermale ont généralement mis en place un processus différent à cause de la nature de l'eau (riche en minéraux).

a) *Eau de mer*

- Ces informations ont été fournies par la DDASS de l'Hérault. L'eau est pompée en mer à proximité ou à partir du rivage.
- Elle est ensuite stockée dans un système de bac tampon qui régule les prélèvements en mer selon les besoins.
- L'eau subit une décantation pour éliminer le sable et les grosses impuretés.
- Elle est ensuite filtrée puis chauffée.
- L'étape de désinfection n'est réalisée généralement que pour l'eau utilisée dans les bassins collectifs. L'eau destinée aux baignoires individuelles et douches est distribuée sans traitement de désinfection. Le désinfectant utilisé est généralement du chlore. Au contact de l'eau de mer, il produit du brome. C'est le brome qui a le rôle de désinfectant actif.
- Pour éviter des irritations dues à de trop fortes concentrations en sel, l'eau de mer est souvent diluée avec de l'eau du réseau avant la désinfection. C'est souvent le cas dans les piscines d'eau de mer qui accueillent de jeunes enfants ou qui proposent des toboggans.

b) *Eau thermale*

L'eau thermale est captée au niveau d'une source émergente ou d'un forage.

Elle subit souvent des traitements de déferisation ou déminéralisation selon la concentration en minéraux de l'eau à l'émergence. Ceci est réalisé pour des raisons de confort (esthétique) et aussi pour éviter une érosion trop rapide du matériel.

L'eau est ensuite filtrée.

Elle peut être désinfectée quand l'utilisation est collective. Ce sont des produits chlorés qui sont utilisés le plus fréquemment.

3 TROISIEME PARTIE : ETUDE DES DANGERS

Cette étape va consister à décrire les dangers potentiels liés à ces nouvelles activités d'aqualudisme.

Pour cela, une première étude des publications scientifiques de ces dernières années va permettre d'évoquer les dangers généraux associés aux activités réalisées en piscine (dans les tous les types d'eau).

Dans un deuxième temps, il serait intéressant de savoir si ces activités présentent des dangers nouveaux par rapport à ceux habituellement rencontrés en piscines.

Pour cela, une enquête auprès des DDASS a été effectuée (voir **Annexe 7** pour le type de questionnaire).

Cette enquête qui a reçu 25 % de réponses demandait aux services Santé Environnement des DDASS d'indiquer les problèmes sanitaires récurrents touchant les différents types d'activité (spas, piscines ludiques, thalassothérapie, remise en forme) rencontrés dans leurs départements. Parmi le total de réponses reçues, deux problèmes bactériologiques et un problème chimique se sont démarqués:

- niveau bactériologique : *Pseudomonas aeruginosa* responsable de folliculites et *Legionella pneumophila* (plutôt dans les départements où les établissements utilisaient de l'eau thermale)
- niveau chimique : la formation de chloramines.

Ces trois dangers particuliers seront donc traités spécifiquement à partir de publications scientifiques et d'enquêtes de terrain des services sanitaires.

3.1 Etude bibliographique

3.1.1 Micro-organismes rencontrés au cours de la fréquentation des piscines

La qualité micro biologique de l'eau des piscines dépend

- De la présence de bactéries potentiellement pathogènes d'origine hydrotellurique telles que *Legionella pneumophila* et *Pseudomonas aeruginosa* qui se multiplient plus particulièrement au niveau des eaux chaudes, formant des aérosols comme dans les spas et bains bouillonnants.
- De l'apport de bactéries contaminantes potentiellement pathogènes provenant de la peau et des muqueuses et/ou des flores annales et vaginales des baigneurs. Il s'agit en particulier de *Staphylococcus aureus* (peau et muqueuses rhyno-pharyngées), d'*Escherichia coli* dont certains sont pathogènes et de virus entériques.

Les baigneurs sont à l'origine des principales contaminations des eaux de piscine. Les micro-organismes provenant des sécrétions rhino-pharyngées ou salivaires et des lésions cutanées sont prédominants par rapport aux micro-organismes des flores péri annales et génitales. Tous ces micro-organismes enchâssés dans une gangue muco-protéique remontent en général à la surface des bassins pour former un film microbien fortement contaminant.

La promiscuité liée à la fréquentation des piscines est un facteur d'amplification des risques microbiologiques. Les bains eux-mêmes par leur action émolliente, peuvent aggraver le risque infectieux individuel et augmenter le risque collectif par libération et dissémination des micro-organismes (encore accentué dans le cas de spas par les frottements et desquamations).

Tableau n°3: Micro-organismes présents en piscine et pathologies associées

Microorganismes		Origine	Lieux contaminés	Pathologies				Epidémie ou contamination	Références
				Cutanées	O.R.L	Digestives	Diverses		
Champignons	Dermatophytes Epidermophyton Trichophyton Microsporion	Peau (squames)	Eau Sols Matériel	Mycoses Herpès circiné Eczéma				Piscine ludique : Belgique Bain maure, Maroc	Detandt et Nolard Ouaffak et al, 2003
	Levures Candida albicans	Peau (squames), Muqueuses							
	Moisissures			Infections des orteils	Infection du conduit auditif externe				
Bactéries	Staphylocoques	Peau, Lésions cutanées Sphère ORL	Eau (film superficiel) Goulottes du Bord bassin	Furoncle	Rhinite Pharyngite		Conjonctivite	Spas USA1995	Schiemann, 1995
	Streptocoques	Muqueuses		Impétigo	Angine Otite				
	Escherichia coli					Diarrhée	Infections urinaires, septicémie	USA, 2003	Yoder et al, 2003
	Pseudomonas aeruginosa	Hydrotellurique Muqueuse		Dermite folliculite	Otite		Infections génito-urinaires Infections pulmonaires		
	Mycobacterium balnei	Poussière Eau d'alimentation Atmosphère	Eau Sol	Granulome (coudes, genoux)				Piscines et spas Allemagne, 1985	Havelaar et al, 1985
	Salmonelles	Peau Région péri annale	Eau			Typhoïde Diarrhée			
	Legionelles	Eau	Atmosphère (aérosol)		Pneumopathie				
Virus	Papillomavirus	Peau Muqueuses	Sols Matériel	Verrues plantaires (10 % des baigneurs)	Pharyngites	Diarrhée	Méningite bénigne		
	Autres entérovirus		Eau		Infections aiguës des voies respiratoires	Dhiarrée		USA , 2003	Yoder et al, 2003
Parasites	Cryptosporidium	Hydrotellurique	Eau, filtre [32]				Cryptosporidiose	Piscine Canada, 2004 USA, 2003	Louie et al, 2004
	Amibes	Tellurique Intestins	Eau			Dysenterie	Kératite	Spas :Finlande, 1995	Vesaluoma et al , 1995

A) Champignons et levures

Ces micro-organismes sont associés plus particulièrement aux surfaces, en particulier les plages. Les conditions de température, l'hygrométrie et le manque d'aération dans les établissements couverts peuvent entretenir et favoriser la prolifération de différentes espèces.

Différentes études ont récemment abordé le problème des dermatophytes et particulièrement au niveau de l'utilisation de piscines ludiques ou de spas. Ainsi, Detandt et Nolard ont étudié en 1995 [27] la contamination fongique des sols d'une piscine ludique (dite tropicale) et l'ont comparée avec une piscine classique.

Selon eux, les sols de la piscine en question sont plus fortement contaminés par les dermatophytes que d'autres sols de piscine plus classique. Les espèces prédominantes étaient *Trichophyton mentagrophytes* variété *interdigitale* et *Trichophyton rubrum*. *Microsporum canis* et *Microsporum gypseum* ont également été isolés mais plus épisodiquement. Cette différence de contamination avec une piscine dite normale pourrait être due à un nombre de visiteurs plus élevé que la normale, sur un temps d'ouverture plus long avec une fréquence de nettoyage semblable. Le choix des matériaux (plus confortables mais plus difficiles à nettoyer) et la complexité des équipements qui les rend plus difficiles à nettoyer pourraient avoir également une action. D'autre part, Ouaffak *et al* [28] ont étudié en 2003, la contamination des bains maures (bains publics à différentes températures normalement désinfectés) de Rabat (Maroc) et ont découvert une contamination avancée par des champignons pathogènes. Ainsi, 79,8 % des prélèvements étaient positifs. Ils ont relevé 65 % de prélèvements contaminés par *Candida Albicans*, 35 % par des dermatophytes, en particulier *Trichophyton rubrum*.

D'autre part, des conditions d'hygrométrie favorables liées à une absence ou une insuffisance d'entretien du système de ventilation et d'aération permettent le développement de moisissures du genre *Aspergillus*, *fumigatus* ou *niger* responsables d'aspergilloses (pathologies pulmonaires) et de réactions allergiques. [24]

B) Parasites

Ce type de contamination est uniquement lié à l'eau. Elle se traduit par l'isolement dans l'eau des bassins et des filtres de parasites comme des amibes et des *Cryptosporidium*.

a) *Cryptosporidium*

De nombreuses épidémies liées à des baignades en piscine ont été signalées dans le monde entier. Ainsi, Louie *et al*, en 2004 [30] évoquent une infection à *Cryptosporidium* dans une piscine de Surrey (Canada). Un nombre anormalement élevé d'infections a été décelé en 17 jours (9 cas) au lieu de 0 à 2 pour la même période sur les quatre années précédentes.

D'autre part le CDC d'Atlanta a mené une enquête aux Etats-Unis sur les eaux de loisirs en 2001-2002. Trente épidémies de gastro-entérites ont été dénombrées sur cette période et dans 50 % des cas ces épidémies étaient dues à *Cryptosporidium*. [31]

b) *Amibe*

Une enquête réalisée par Vesaluoma *et al*, en 1995 [33] en Finlande s'est portée sur un ensemble de spas. Leurs résultats ont montré que 41 % des spas étudiés contenaient des amibes et que l'utilisation de l'un d'entre eux était responsable de l'émergence d'une kératite liée au port de lentille de contact.

C) Bactéries

a) *Staphylocoque aureus*

Une étude de 1985 [34], rapporte que la détection de *Staphylococcus aureus* est plus fréquente dans les spas et bains bouillonnants que dans les piscines classiques car l'écosystème présent dans le spa est différent d'une piscine classique et favoriserait le développement du staphylocoque.. D'autre part, Jentsch *et al* en 1980 [35] montraient la forte résistance de *Staphylococcus aureus* au chlore, une fois protégé par sa gangue muqueuse.

b) *Escherichia coli*

Les études abordant les infections à *E.coli* en piscine sont rares, elles abordent plutôt des épidémies dues à une consommation d'aliment ou d'eau de consommation. Cependant Vernozy-Rozand *et al* [36] relatent en 2002, un certain nombre d'épidémies de diarrhées causées par *E.coli* liées à la baignade dans des lacs et des piscines désinfectées normalement. L'enquête du CDC d'Atlanta de 2003 sur les zones de baignades américaines a montré la responsabilité de *E.coli* pathogène dans 25 % des épidémies de gastro-entérites dénombrées. [31]

c) *Mycobacterium balnei*

Différentes études ont été menées sur la présence et la pathogénicité de cette bactérie dans les piscines. Ainsi Havelaar *et al* (1985) [37] ont étudié la présence de mycobactéries dans un échantillon de piscines et de spas en Allemagne. Selon les résultats de leur étude, la moyenne des concentrations en mycobactéries dans les spas était 10 fois plus importante que dans les piscines classiques.

d) *Streptocoques*

Responsables de nombreuses maladies selon leur groupe (otite, angine, scarlatine impétigo..), ces bactéries apportées par les baigneurs peuvent survivre dans l'eau ou sur les bords du bassin et contaminer de nouvelles personnes. Il existe peu d'études spécifiques sur la présence de streptocoques en piscine.

e) *Salmonelles*

Les salmonelles, bactéries responsables de salmonelloses sont habituellement transmises par l'intermédiaire d'aliments contaminés. Or, il existe beaucoup de porteurs sains qui peuvent contaminer l'eau des piscines en s'y baignant. Il existe peu d'études sur le risque de contracter une salmonellose en fréquentant une piscine.

D) Virus

Certains virus peuvent survivre dans les eaux des piscines ou sur les plages alentour.

a) *Papillomavirus*

Ce virus est responsable des verrues plantaires. Celles-ci se contractent par contact avec le sol ou les objets contaminés par des squames atteints. La durée d'incubation est très variable, pouvant aller de quelques semaines à plusieurs mois.

b) *Norovirus*

Ce type de virus responsable de gastro-entérites peut être rencontré dans les piscines si des personnes contaminées ont sécrété le virus. Il suffit de 10 à 100 particules virales pour contracter la maladie. Ainsi, en 2001-2002, aux USA, les norovirus étaient responsables de 17 % des gastro-entérites contractées lors de baignades [31].

3.1.2 *Pseudomonas aeruginosa*

A) Caractéristiques de *Pseudomonas aeruginosa*

Tableau n° 4 : Caractéristiques de *Pseudomonas aeruginosa* [38], [39], [40]

Nom commun	Bacille pyocyanique
Taxonomie	Famille : <i>Pseudomonadaceae</i> Genre : <i>Pseudomonas</i>
Caractéristiques écologiques	Bacille Gram - Non sporulé Longueur 1-3 µm Largeur 0,5 –3 µm Hétérotrophe, aérobie strict Pigments : pyocyanine et pyoverdine Exoprotéines toxiques (exotoxine A, exotoxine S, protéases, cytotoxine)
Milieux de développement	Eaux de toutes provenances Fruits et légumes Occasionnellement peau et muqueuses Parfois commensal dans le tube digestif humain Responsable de 10 % des infections nosocomiales
Conditions de développement	Ne résiste pas à la dessiccation Température : optimale 37 °C (jusqu'à 41 °C) pH : 7
Résistances particulières :	Antiseptiques, antibiotiques, désinfectants dont le chlore utilisé en piscine
Sensibilité	Flore des eaux minérales naturelles
Méthodes de mesure	Norme AFNOR NT 90-419 (août 2002) [41]

B) Les pathologies

a) Formes cliniques

P.aeruginosa fait partie des bactéries pathogènes opportunistes. Peu virulent chez l'individu sain (présent chez 2 à 10 % de la population) il devient très infectieux chez les sujets dont les défenses immunitaires sont faibles (immunodéprimées, cancer, diabétiques). C'est le germe type des infections nosocomiales.

Les infections dues à *Pseudomonas aeruginosa* peuvent toucher de nombreuses parties du corps.

Tableau n°5 : Infections dues à *Pseudomonas aeruginosa*

Organe cible	Pathologie	Organe cible	Pathologie
Appareil respiratoire	Pneumonie	Oreilles	Otites
Cœur	Endocardite	Yeux	Kératites, conjonctivites
Système nerveux central	Méningite	Appareil Génito-urinaire	Infections
Appareil digestif	Gastro-entérite	Peau	Dermatite, folliculite

Ce sont surtout les pathologies dermatologiques qui seront rencontrées dans le contexte étudié (baignades, activités aquatiques). La pathologie la plus souvent décrite est la folliculite.

Des papules érythémato-prurigineuses localisées au tronc essentiellement, avec atteinte de l'abdomen, des aisselles et des fesses mais aussi au niveau des paumes des mains et des pieds apparaissent entre 1 et 4 jours après la contamination et développent 24 à 48 heures plus tard, en leur centre des pustules discrètes. Des signes cliniques secondaires, dont certains systémiques, ont été décrits comme par exemple des adénopathies, des douleurs axillaires, un malaise général et une fièvre.[42]

b) *Modes et sources d'exposition*

Modes

Tableau n°6 : Voies de contamination par *Pseudomonas aeruginosa*

Voies d'exposition	Moyens
Cutanéo-muqueuse	Transmission par contact avec source primaire (mains, éponges, eaux souillées) souvent liée à la présence de plaies ou brûlures
Respiratoire	Inhalation d'aérosols contaminés
Oro-digestive	Aliments souillés ou ingestion accidentelle lors d'une baignade

Sources

Les sources de contamination peuvent être très différentes étant donné l'ubiquité de la bactérie.

Même si *Pseudomonas aeruginosa* peut se développer dans de nombreux contextes différents, il présente une réelle prédilection pour les environnements propices aux moisissures, les sols humides et l'eau.

Les équipements étudiés ici peuvent donc être concernés particulièrement par une contamination à *Pseudomonas.aeruginosa*.

Les spas et autres équipements de ce type semblent représenter un terrain idéal pour *Pseudomonas aeruginosa*. En effet, les spas présentent un taux de matières en suspension relativement élevé (matières organiques notamment) et la température de l'eau varie le plus fréquemment entre 35 et 37 °C [43], température optimale pour la bactérie. De plus le volume d'eau contenu dans ces bassins est souvent très faible (2 à 3 m³) pour une densité humaine élevée. D'autre part, il est difficile dans ce type de bassin de maintenir une concentration en chlore constante.

Ainsi, un bassin contaminé par une personne infectée sera un lieu de prolifération idéal pour *P. aeruginosa*.

De même, tout type de bassin de petite taille, à température idéale et où des sources de contaminations (personnes infectées) sont présentes permettra un développement de la bactérie.

c) *Epidémiologie*

La majeure partie des études relatives à *Pseudomonas aeruginosa* dans le cadre d'activités aquatiques porte sur des pathologies dermatologiques de type folliculite.

a) *Folliculites*

Une épidémie d'éruptions cutanées fut décrite pour la première fois en 1975 par MacCausland et Cox [44]. après fréquentation d'un spa dans un motel. Celle-ci était survenue parmi les utilisateurs d'un bain à remous, exposés à un *Pseudomonas aeruginosa* de sérotype 0 :11 retrouvé tant dans le spa que dans les isolats obtenus à partir des lésions des malades.

La plupart des épidémies ont été rapportées aux Etats-Unis et au Canada où le parc proposé est quantitativement beaucoup plus développé qu'en France. Ainsi des épidémies de folliculites à *Pseudomonas aeruginosa* y ont été observées : Whashburn *et al* en 1976[45], Gustafson *et al* [46] et Khabbaz *et al* [47] en 1983, (Kosatsky et Kleeman)[48] en 1985, (Fowler et Stege) [49] en 1990. De même au Canada, des épidémies ont été rapportées, en 1986 dans un établissement de soins proposant une piscine de physiothérapie, [50] et en 1990 en Colombie britannique (BEH n°20/90)[42] où 75 % des personnes exposées ont été touchées (6 cas).

Beaucoup d'études américaines ou canadiennes datent des années 1980, car les activités concernées (spas, remise en forme) se sont particulièrement développées dans ces pays à cette époque. Même si les connaissances techniques concernant ce type d'activités ont évolué, des épidémies sont encore rapportées actuellement : (MMWR, 2000,) [51] et (MMWR, 2003) [31]. Dans cette étude réalisée en 2003 sur 23 états américains, 20 épidémies de dermatose ont touché 416 personnes. *Pseudomonas aeruginosa* a été identifié comme responsable pour 8 épidémies (la même souche a été retrouvée sur les prélèvements cutanés et dans le filtre et dans l'eau) et est fortement soupçonné dans les 12 autres par rapport aux symptômes. L'épidémie la plus importante a touché 64 personnes en Pennsylvanie en mai 2001 [31].

Des études ont été menées en Europe, avec le développement des activités et des épidémies au cours de années 1990 : ainsi, en 1991, Rotilly et Potelon [52] ont étudié les pathologies liées aux bains dans les spas collectifs en Isère. En 1992 Lindberg *et al* [53] relatent une épidémie de folliculite développée en Allemagne et plus récemment une épidémie de folliculite a été recensée en 2004 dans un hôtel de Corse du Sud (17 cas). [54]

b) *Pathologies oculaires et de la sphère ORL*

Ce type de pathologie a été peu fréquemment rapporté dans la mesure où les utilisateurs de spas n'immergent qu'exceptionnellement la tête dans l'eau du spa (c'est même interdit dans la plupart des établissements proposant un spa). Les activités plus ludiques (jets d'eau, cascades) qui pourraient plus facilement entraîner une immersion et un contact avec l'œil ou la sphère ORL n'ont pas encore fait l'objet d'étude.

Il est possible d'être contaminé sans immerger la tête dans l'eau. En effet, lors d'une épidémie de folliculite à *Pseudomonas* ayant atteint douze personnes, l'une d'entre elles, porteuses de verre de contact, qui n'avait pas plongé sa tête dans l'eau mais avait seulement reçu quelques éclaboussures, avait présenté une kératite [55]. Des bacilles *Pseudomonas* avaient été identifiés dans les écouillons cutanés et oculaires.

Un cas d'infection de l'œil par *Pseudomonas aeruginosa* a été rapporté par la DDASS des Pyrénées Atlantiques en 2005 lors de l'utilisation d'un hammam. *Pseudomonas aeruginosa* avait contaminé la paroi en marbre du hammam et était résistant à tout nettoyage. Cependant le lien de cause à effet n'a pas été prouvé.

Des cas d'otites externes ont été rapportés par des auteurs hollandais. Dans leur enquête, au cours d'une année, plus de trois cent cas ont été identifiés parmi les utilisateurs d'un spa contaminé en 1983 [56] et 1982 [57].

c) *Les pathologies génito-urinaires*

Beaucoup moins fréquentes que les dermatoses, elles sont plus difficiles à mettre en évidence à l'aide d'études épidémiologiques car les sujets atteints dissimulent plus facilement ce type d'affections. Cependant, des affections du tractus urinaire ont été rapportées, par Salmen *et al* [58] en 1983 aux Etats-Unis. Dans un rapport paru en 1988, l'OMS soulignait l'existence de cystites et prostatites liées aux *Pseudomonas* [59] (OMS, 1988). En 2003, un cas d'infection urinaire due à *Pseudomonas aeruginosa* a été relevé après utilisation d'un spa (McNeil, 2003)[60].

d) *Les pathologies pulmonaires*

Un cas de pneumopathie chez un homme de 47 ans a été rapporté dans un bulletin épidémiologique hebdomadaire de l'OMS [59] (OMS, 1988). Un *Pseudomonas aeruginosa* de sérotype O : 1 a été identifié à la fois dans l'eau du bassin et l'expectoration du malade qui avait été immergé 90 minutes avec de l'eau jusqu'au cou. Une épidémie de pneumonie à *Pseudomonas aeruginosa* liée à l'utilisation de bains bouillonnants à domicile a été rapportée en 1983 par Rose *et al* [61].

3.1.3 Légionelles

La taxonomie des *Legionellaceae* permet de distinguer à l'heure actuelle 42 espèces et 3 sous-espèces représentant 64 sérogroupes.

Il n'existe qu'un seul genre parmi les *Legionellaceae* et l'espèce type du genre *Legionella* est l'espèce *Legionella pneumophila*. Celle-ci est responsable de 90 % des légionelloses et le séro groupe 1 de cette espèce (qui en compte 12) est associé à plus de 80 % des cas [63].

A) Caractéristiques de *Legionella pneumophila*

Tableau n°7 : Caractéristiques de *Legionella pneumophila*[62],[63],[64], [65] [66]

Nom commun	Légionelle
Taxonomie	Famille : <i>Legionellaceae</i> Genre : <i>Legionella</i>
Caractéristiques écologiques	Gram – Faiblement colorées Non sporulées, non encapsulées , mobiles Aérobie stricte , besoin de fer et CO ₂ Milieu BCYE
Milieus de développement	Bactéries hydrotelluriques, ubiquitaires Eaux douces Réseaux de distribution d'eaux chaudes et dispositifs employant de l'eau (conduites, robinets, dispositifs de refroidissement, climatisation, appareils évaporatifs de type brumisateurs individuels, bains bouillonnants, fontaines décoratives, circuits avec recyclage d'eau
Conditions de développement et facteurs favorisant	Température 5 –63 °C Optimum 25-37 °C Forme dormante à température <20 °C pH :5,5-8,1 Présence d'autres micro-organismes (cyanobactéries, amibes), l'existence de dépôts organiques, la présence de certains éléments minéraux(fer, cuivre, zinc) et la présence de certains matériaux de contact(PVC, caoutchouc).
Résistances particulières :	Présentes dans les kystes d'amibe, résiste aux variations de température, pH et aux désinfectants.
Sensibilité	Eau salée au dessus de 20°C
Méthodes de mesure	AFNOR NF-T 906431 (1993)) [67].

B) Les pathologies

a) Aspects cliniques

Le terme légionellose inclut trois formes cliniques distinctes provoquées par des bactéries du genre *Legionella* : la maladie des légionnaires, la fièvre de Pontiac et des formes extra pulmonaires aiguës. Le terme légionellose est souvent utilisé pour dénommer la maladie des légionnaires.

Tableau n°8 : Description des légionelloses

Pathologie	Fréquence parmi les légionelloses	Incubation	Symptômes
Maladie des légionnaires	5 %	2-10 jours	Etat grippal fébrile, toux. Parfois douleurs musculaires, anorexie, céphalées, dyspnées, troubles digestifs et/ou un état confusionnel puis pneumopathie sévère. Taux de létalité : 15 à 20 % sans traitement, 80 % si personne immunodéprimée
Fièvre de Pontiac	95%	1-3 jours	Affection pseudo-grippale, : forte fièvre, frissons, myalgies, céphalées, vertiges, diarrhée. Evolution favorable sans traitement
Legionelloses extra-pulmonaires	Très rare		Cœur : myocardite, péricardite, ou endocardite sur valve prothétique Appareil digestif : péritonite, colite nécrosante, pancréatite Sinusites ,atteintes musculaires et cutanées

b) *Facteurs de risques*

Les facteurs de risque les plus fréquemment retrouvés sont :

- l'âge : la légionellose peut s'observer à tout âge, cependant les classes d'âge les plus touchées sont les 40-59 ans. La maladie est rare chez l'enfant ; les cas pédiatriques relevés dans la littérature concernent des enfants sévèrement immunodéprimés (cancer, hémopathie maligne, transplantation rénale)
- le sexe masculin (les hommes sont 2,5 fois plus atteints que les femmes)
- le tabagisme
- l'alcool
- les broncho-pneumopathies chroniques
- le diabète
- les insuffisances respiratoires, cardiaques et rénales
- la chirurgie, le stress opératoire
- l'immunodépression (cancer ou hémopathie, thérapies immunosuppressives)

c) *Modes de transmission et d'action*

La voie de transmission la plus communément admise est l'inhalation d'aérosols infectieux capables d'atteindre l'alvéole pulmonaire. Cependant, l'infection directe à partir de la flore oro-pharyngée a été suspectée (intubations lors d'interventions chirurgicales, noyades), de même que la contamination par voie digestive après ingestion d'eau souillée. L'existence de porteurs sains et de contaminations inter-humaines n'a encore jamais été documentée.

d) *Notion de seuil*

Le risque de contamination varie en fonction de l'état immunitaire des personnes exposées, de la durée d'exposition et de la richesse des aérosols contaminés. Il n'existe pas vraiment de seuil de concentration dans un aérosol au delà duquel un risque infectieux ait pu être défini mais il est apparu nécessaire de fixer des seuils pour mettre en place une démarche de prévention. Le seuil de 10^3 UFC/L dans l'eau correspond au seuil critique du risque de contracter la forme grave. Ainsi, la concentration en *Legionella* de 10^3 UFC/L correspond à une valeur au-delà de laquelle de nombreuses épidémies ont été décrites [65]. S'il n'existe pas de seuils

sanitaires officiellement reconnus, il existe des seuils d'action obligatoires. Par exemple, en établissement thermal, la valeur de 10^2 UFC/mL entraîne un suivi attentif de la situation. Quand cette valeur passe à 10^3 UFC/mL, des mesures correctrices doivent être mises en place. Cependant, il n'a pas encore été scientifiquement prouvé que la concentration des légionelles dans l'eau soit liée à celle dans l'aérosol.

e) Sources d'exposition

L'aérosolisation de l'eau nécessaire à l'inhalation des légionelles s'observe dans différents types de situation :

- systèmes de traitements de l'air (climatiseurs et tours aéroréfrigérantes)
- soins de crénothérapie en contact avec les muqueuses par instillation directe dans l'arbre bronchique
- piscines, bains à remous
- eau à usage domestique : douches, systèmes d'humidification et de brumisation produisant des aérosols

Ces deux derniers types nous intéressent particulièrement dans le cadre de l'étude. En effet, les bains à remous susceptibles de produire des aérosols et les systèmes de brumisation (volontairement dirigés vers les utilisateurs ou non) sont utilisés fréquemment dans les piscines ludiques et les établissements de remise en forme. [62]

C) Epidémiologie

a) Spas et bains bouillonnants

Plusieurs études rapportent la survenue d'épidémies de légionellose ou de fièvre de Pontiac liées à l'utilisation d'un spa (immersion et aussi simple proximité sans immersion). Ainsi, en 1994, selon Jernigan *et al* [68], une épidémie de légionellose a touché près de 50 passagers d'une compagnie de bateaux de croisière sur une durée d'activité de 2 mois et demi. Entre le 30 avril et le 9 juillet, 16 cas confirmés et 34 cas probables ont été recensés sur 9 séries de croisières utilisant le même bateau et par conséquent le même spa .

Plusieurs épidémies de fièvres de Pontiac liées à des expositions à un spa par immersion ont été décrites : en 1982, dans le Michigan [69], dans le reste des USA en 1987 [70] et en 1984 [71], en Allemagne en 1998 [72].

Une épidémie de légionellose non pulmonaire (170 cas) (Fièvre de Lochgoilhead due à *Legionella micdadei*) a été rapportée par Goldberg *et al* [73] en 1989 en Ecosse.

L'immersion dans le spa n'est pas la seule manière de s'exposer à une contamination par la bactérie. En effet, plusieurs études relatent des survenues d'épidémies liées à la simple inhalation des aérosols produits par le spa.

Ainsi, en 1996, 23 cas de légionellose ont été déclarés suite à une exposition commerciale d'équipements de balnéothérapie et autres équipements similaires en Virginie (USA). Aucune personne n'avait pénétré dans le spa (Benkel *et al*, 2000)[74].

En 1999, 188 personnes furent contaminées par la bactérie lors d'une exposition florale aux Pays-Bas. La même souche de *Legionella pneumophila* a été détectée dans les spas exposés et dans les prélèvements effectués sur les patients (Den Boer *et al*, 2002)[75].

b) Equipements utilisant de l'eau thermale (stations thermales)

Les établissements thermaux et leurs soins spécifiques ne rentrent pas dans notre étude mais certaines activités de remise en forme ressemblent beaucoup au niveau de l'exposition à celles proposées dans les établissements de cure thermale . C'est pourquoi sont abordées ici quelques études réalisées sur des épidémies de légionellose en établissement thermaux.

Plusieurs enquêtes prospectives sur les effets indésirables et les pathologies observés chez des curistes ont été réalisées en France mais elles n'ont pas toujours permis d'évaluer l'imputabilité au traitement thermal de certaines des pathologies rencontrées [76], [77]. Armengaud [76] a mis en place une surveillance épidémiologique dans la station thermale d'Aix-les-Bains (73). Sur une période de 10 ans sur 408 500 curistes surveillés, le réseau a signalé 299 pneumonies dont 46 légionelloses.

Une enquête menée dans une station thermale de Savoie (73) en 1986 a montré la présence de légionelle de sérotype 3 dans l'eau utilisée pour les soins thermaux et d'anticorps anti-sérogroupe 3 dans le sang des patients présents depuis un mois et du personnel. Aucun signe clinique de légionellose n'a été déclaré. Cette étude montre la présence de la bactérie dans les eaux utilisées pour les activités et la contamination des personnes présentes. Le non-développement de légionellose peut s'expliquer par la moindre virulence des souches ou le fait que la population ne soit pas considérée comme à risque (ici 70 % de femmes) (Bornstein et al, 1989) [78]

Récemment, une importante épidémie de légionellose a eu lieu au Japon, en août 2002. Elle était liée à la fréquentation d'un spa à source chaude minérale. 262 cas (22 confirmés et 224 suspects) ont été dénombrés, 6 sont décédés. Les prélèvements réalisés dans l'eau chaude minérale naturelle ont montré la présence d'un taux de légionelles 150 000 fois supérieur aux normes préconisées par le ministère de la santé[64].

3.1.4 Dangers chimiques liés aux produits de désinfection

A) Généralités

Afin de mettre à la disposition des baigneurs des eaux de bonne qualité, les exploitants des piscines sont amenés à utiliser divers produits désinfectants. Le chlore et ses dérivés (eau de Javel, hypochlorites) sont les plus courants. Les personnes fréquentant assidûment les piscines et le personnel de ces établissements se plaignent de phénomènes irritatifs (oculaires et respiratoires) qu'ils attribuent à ces désinfectants chlorés [79]. Or, des études ont montré que la seule présence de chlore ne suffit pas à expliquer ce trouble. En effet, dans la plupart des cas le chlore est solubilisé dans l'eau (transformation en hypochlorite ou acide hypochloreux) ou directement utilisé sous cette forme d'hypochlorite. C'est la réaction de ces produits avec des matières azotées apportées par les baigneurs (sueur, salive, urine) qui va entraîner la formation de produit irritant[80].

D'après une étude menée par l'INRS, les piscines ludiques (avec toboggans, jets d'eau ..) auraient des taux de produits irritants beaucoup plus importants que les piscines classiques [81].

B) Formations des produits irritants

Le chlore va dégrader progressivement des protéines pour donner naissance à des composés aussi divers que des haloformes (chloroforme, dichlorométhane), des aldéhydes (formol) et des chloramines (dichloramines NHCl_2 et trichloramine ou trichlorure d'azote, NCl_3). C'est cette dernière molécule qui a été suspectée d'être responsable des problèmes d'irritation rencontrés. En effet, forme la plus halogénée, elle est la plus volatile et dégaze plus facilement.

NH_3 (représentant la protéine) + ClO^- (hypochlorite)



NH_2Cl (monochloramine) + OH^-

$\text{NH}_2\text{Cl} + \text{ClO}^- \rightarrow \text{NHCl}_2$ (dichloramine) + OH^-

$\text{NHCl}_2 + \text{ClO}^- \rightarrow \text{NCl}_3$ (trichloramine) + OH^-

Figure n°1 Formation de la trichloramine (Héry et Dornier, 2000) [79]

C) Symptômes.

Les symptômes rencontrés le sont chez des professionnels (surveillants de baignade, employés de bassin) mais également chez les nageurs de haut niveau ou les personnes fréquentant très régulièrement les piscines (une fois par jour) [83], [84], [85], [86].

Ce danger nous intéresse car les personnes fréquentant les piscines ludiques peuvent venir très régulièrement si elles sont abonnées et être donc régulièrement exposées. Les symptômes les plus courants sont une migraine, irritation chronique oculaire (yeux rouges, irrités, larmoyants), rhino-pharyngée (sécrétions nasales, gorges sèche) et bronchique. La prévalence de ces symptômes augmente de manière importante avec l'accroissement de la concentration en NCl_3 . Ces troubles disparaissent à la sortie du local concerné. Des cas d'asthme et de bronchite chronique ont été évoqués en 2002 mais le lien de cause à effet n'a pas encore été établi [87].

D) Seuils

Une enquête menée par l'INRS en 2001 au sein d'une vingtaine de piscines a permis de quantifier la concentration en chloramines de l'air ambiant des piscines. Dans les piscines classiques, la moyenne mesurée sur 860 mesures est de $0,24 \text{ mg/m}^3$ d'air ($n = 46$) et pour les piscines ludiques de $0,67 \text{ mg/m}^3$ d'air ($n = 17$) sur 402 mesures [85].

Gagnaire *et al*, en 1994 [88], ont proposé une valeur limite d'exposition au trichlorure d'azote à partir d'une étude effectuée sur des souris. Ils ont proposé une valeur limite d'exposition à ne pas dépasser égale à $1,5 \text{ mg/m}^3$ d'air et une valeur limite de confort égale à $0,5 \text{ mg/m}^3$ d'air. Cette valeur de confort correspond à celle proposée par Massin *et al* (2001) [85] lors de leur enquête effectuée dans les piscines. En effet, après questionnement de l'échantillon de professionnels et d'usagers très réguliers, le taux de trichlorure d'azote dit «de confort» ou aucun symptôme n'apparaissait a été placé à $0,5 \text{ mg/m}^3$.

E) Cas des piscines ludiques

L'enquête de Massin *et al* [85] montre que les concentrations en NCl_3 sont plus élevées dans les piscines ludiques que dans les piscines classiques. Ce phénomène peut être lié à

- Une température d'air et d'eau plus élevée
- Un recyclage des polluants de l'air en raison des appareils de recyclage d'air
- Des perturbations mécaniques à la surface de l'eau (brassage produit par des vagues, toboggans, chutes et jets d'eau)

D'autre part, Héry *et al* [81] ont remarqué lors de leur campagne de mesures en 1994 que les concentrations relevées aux alentours des spas et bains bouillonnants étaient très supérieures aux concentrations moyennes relevées aux autres points. (exemple spa en fonctionnement taux de NCl_3 : $0,96 \text{ mg/m}^3$, spa à l'arrêt $0,38 \text{ mg/m}^3$, moyenne des autres points $0,22 \text{ mg/m}^3$.)

Il est donc important de considérer ce type de danger dans l'évaluation de risques liée aux nouvelles utilisations ludiques de l'eau car ces activités ludiques entraînent une plus forte exposition au danger dans le sens où les concentrations en produit nocif sont plus importantes ainsi que les durées et fréquences d'expositions.

3.2 Enquêtes sur le terrain réalisées par les responsables du contrôle sanitaire

3.2.1 Spas

Des campagnes d'analyse ont été réalisées spécifiquement au niveau des spas par le LHVP (Laboratoire d'Hygiène de la Ville de Paris) en 1992 [89] et par la DDASS du Calvados (14) en 1999 [90]. D'autre part le bilan de la qualité des eaux de piscine des Hauts de Seine (92) de 2004 [91] permet par sa distinction entre les différents types de bassins de bien évaluer la qualité de l'eau dans les différents équipements.

Tableau n° 9: Pourcentage d'analyses microbiologiques et physicochimiques défavorables par an dans les piscines des trois départements étudiés

	Paris (75)	Hauts de Seine (92)	Calvados (14)
Bactéries aérobies 37		9	11,8
Coliformes fécaux		2	6
Staphylocoques pathogènes	9	3	4
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	28	-	8
<i>Legionella pneumophila</i>	54	-	9
Chlore combiné	-	9	36

Qualité chimique

Les problèmes de qualité chimique sont fréquents au niveau des spas. Ainsi sur une moyenne de 72 % de résultats chimiques conformes dans les Hauts de Seine (92), les spas n'obtiennent que 41 % de résultats conformes pour le bilan de la qualité des eaux de piscines. Ceci peut se comprendre par le faible volume du bassin qui entraîne des difficultés à maintenir un équilibre chimique.

Le chlore combiné est l'un des problèmes chimiques rencontrés le plus fréquemment. Dans les Hauts-de-Seine, 9 % des spas présentent un excès de chloramines (selon les articles du Code de la Santé Publique le taux ne doit pas dépasser 0,6 mg/L). Ce chiffre atteint 36 % dans le Calvados. Dans cette étude, ce taux est lié à de fortes concentrations en matières organiques. Ces teneurs excessives peuvent être le reflet d'une sur fréquentation du bassin, d'une hygiène générale insuffisante, d'une mauvaise maîtrise de la désinfection ou d'une filtration peu performante.

Qualité microbiologique

Les problèmes de qualité microbiologique sont plus fréquents au niveau des spas que dans les autres bassins. En effet, l'enquête des Hauts de Seine montre un pourcentage de conformité moyen de 88% pour les spas alors que la moyenne tous types de bassin confondus est de 95 %. Il apparaît que les genres *Pseudomonas* et *Staphylococcus* sont prédominants. Il faut noter aussi la présence de *Legionella pneumophila*. Les bactéries d'origine fécale sont, en revanche, rares.

Il n'a pas été possible d'obtenir les concentrations retrouvées pour les enquêtes des Hauts de Seine et de Paris. Par contre, la DDASS du Calvados fournit les concentrations dans son étude.

Etendue des concentration retrouvées

Pseudomonas aeruginosa : 0-14 UFC/100mL

Legionella pneumophila : 50-300 UFC pour 100mL .Une contamination à 300 10³ UFC/100mL

Amibes 10-50 par L

Ces concentrations ne sont pas négligeables et ces contaminations sont à considérer attentivement.

Pseudomonas aeruginosa

Cette bactérie peut être un indicateur de pollution apportée par les utilisateurs du spa mais aussi de contamination environnementale des installations techniques. Il a été retrouvé dans ces enquêtes principalement au moment de carences accidentelles en désinfectant. Mais il peut être la conséquence d'un ou de plusieurs facteurs associés tel qu'une fréquence insuffisante de lavage des filtres ou de vidange des bassins, un manque de performance des filtres, une mauvaise utilisation du désinfectant. Il a été remarqué que les contaminations récurrentes prenaient place le plus souvent dans des établissements proposant des installations plus rudimentaires, sans maintenance spécifique.

Legionella pneumophila:

Elle été retrouvée à des concentrations supérieures à 10²UFC/L dans 13 % des cas dans le Calvados et dans 54 % à Paris. Dans cette dernière étude, 3 spas sont régulièrement contaminés par la bactérie, ce qui signifie que quelques soient les concentrations en désinfectant, elles sont susceptibles de recoloniser le circuit d'eau alimentant le bassin.

Autres micro-organismes

Des amibes libres ont été retrouvées dans les deux enquêtes en grande proportion (45 % dans le Calvados et 69 % à Paris). Ces amibes peuvent provenir de l'eau d'alimentation du bassin ou alors d'une prolifération au niveau de la masse filtrante ou au niveau des joints et des parois. Les contaminations ne semblent pas liées ici à la concentration en désinfectant, elles sont présentes aussi bien en surchloration qu'en sous-chloration

3.2.2 Eau de mer

Peu d'études récentes ont été réalisées par les DDASS sur la qualité des eaux utilisées en thalassothérapie. La plupart des études ont été réalisées dans les années 1980-1990 au moment de l'élargissement de la thalassothérapie à de nouvelles catégories de population et donc à l'ouverture de nombreux établissements.

Ainsi la DDASS des Pyrénées Atlantiques a comparé deux de ses établissements en 1991 [92]. L'un d'eux désinfectait ses bassins (chloration en continu) et l'autre effectuait simplement une filtration de l'eau.

Le bassin non désinfecté présentait une FAM (flore aérobie mésophile) très importante (150 à 400 UFC /mL) et la présence de coliformes thermotolérants, de streptocoques fécaux, de *Pseudomonas* et de staphylocoques. Le nombre de bactéries augmentait sensiblement avec la fréquentation.

Le bassin chloré lui (avec une eau brute de qualité a peu près semblable) présentait une FAM inférieure à 10 UFC/mL et très rarement la présence de staphylocoques (45 % des analyses positives (présence) au lieu de 95 % sans chloration) et de *Pseudomonas*. (moins de 5 % des analyses positives (présence) pour 60% sans chloration)

Une autre étude a été réalisée par *Pujol et al* en 1995 [93] dans la région Aquitaine. De la même façon, deux piscines (l'une chlorée et l'autre non) sont analysées. Dans la piscine traitée, la FAM dépend de la quantité de chlore et de la fréquentation des baigneurs mais reste inférieure aux niveaux guides du Code de la Santé Publique.(voir partie réglementation). Dans la piscine non traitée, les coliformes fécaux ne dépassent jamais les valeurs guides mais les streptocoques fécaux le font dans 12 % des cas. *Pseudomonas aeruginosa* est retrouvé dans 17 % des prélèvements alors qu'il n'avait été détecté en eau

chlorée que dans deux prélèvements au moment d'une chute de la concentration en chlore. *Staphylococcus aureus* est présent dans 72 % des cas.

Il faut remarquer que les analyses de légionelles sont réalisées dans la plupart des études. Ces analyses, que l'eau soit désinfectée ou non présente toujours des résultats négatifs en eau salée (absence la plupart du temps). Ceci confirme l'idée selon laquelle les légionelles ne survivent pas en milieu fortement salé et chauffé.

La chloration semble donc être efficace et nécessaire dans ces types de bassins.

Les trois principaux danger définis précédemment sont donc présents très fréquemment dans les eaux étudiées. Le manque de données concernant la concentration en microorganismes des eaux et l'absence de relation dose réponse va rendre difficile l'évaluation de l'exposition à ces dangers.

De la même façon, pour la diffusion dans l'atmosphère des chloramines, le nombre restreint d'analyses effectuées ne va pas permettre d'évaluer la concentration des produits dans les milieux étudiés.

4 QUATRIEME PARTIE :EVALUATION DES EXPOSITIONS

4.1 Données quantitatives- Fréquentation

4.1.1 Remise en forme

Les activités de remise en forme peuvent se situer dans trois grands types de lieux :

- Les stations thermales (à l'intérieur des établissements thermaux ou à proximité)
- Les centres de thalassothérapie
- Les centres de remise en forme utilisant de l'eau du réseau public qui peuvent associer à ces activités divers services (soins esthétiques, accès à une salle de sport...)

A) Les stations thermales

a) *Généralités sur les établissements thermaux*

D'après les données fournies par le Ministère du Tourisme [94], il existe en France 240 sources d'eau minérales en activité.

108 stations sont conventionnées par le Ministère de la Santé et 95 sont en activité en 2005.

Ces stations sont réparties dans 42 départements, avec une concentration particulière au sud-est d'une ligne Metz-Bordeaux,.

Cinq régions regroupent 68 % des stations et 74 % des curistes (Rhône-Alpes, Aquitaine, Languedoc-Roussillon, Midi-Pyrénées, Auvergne).

La plupart des établissements sont regroupés selon cinq chaînes : Chaîne Thermale du Soleil, Eurothermes, Valvital, Thermalliance, Groupe Thermes Adour. L'ensemble des établissements, à quelques exceptions près fait partie de la Confédération Nationale des Exploitants Thermaux. La liste des établissements thermaux accueillant du public en 2005 est présentée en **Annexe 8**.

En 2004, le nombre de curistes (tous types confondus) atteint 567 396 personnes ce qui représente 9 414 876 journées d'activités. Le nombre de curistes est globalement en régression. Il a chuté sur la période 1992-2001 de 15,34 %. En 2004, la fréquentation médicale des établissements thermaux français agréés et conventionnés (assurés sociaux) a enregistré une baisse de - 3,70 % par rapport à 2003.

b) *Activités de remise en forme*

70 établissements proposent des séjours de remise en forme soit 72,5 %. (**Annexe 8**) Certains établissements sont très diversifiés et se tournent en grande partie vers cette branche d'activité. Ce sont des établissements ayant une faible activité thermale globale mais une forte activité annexe (embouteillage d'eau minérale, esthétique) : Vittel, Evian, Contrexéville.

Les séjours de remise en forme ou bien-être représentent 10 % de l'activité en nombre de curistes et 2,2 % en nombre de journées. En effet les séjours de remise en forme sont plus courts car ils sont entièrement à la charge des clients.

Tableau n°10 : Fréquentation des établissements thermaux en 2004 [95]

2004	Curistes		Journées	
	Nombres	Pourcentage	Nombre	Pourcentage
Cures Assurés sociaux	509 424	88,5	9 090 252	96,5
Cures Médicales libres	9 529	1,65	114 832	1,22
Séjours remise en forme	56 243	9,7	209 792	2,2
Total	575196		9 414 876	

Cure assurés sociaux : Assurés sociaux ayant suivi une cure de 18 jours, sur prescription médicale

Cure médicales libres : Cures comportant un suivi médical, effectuées à titre curatif, d'une durée minimale de 10 jours de soins et ne donnant pas lieu à prise en charge

Séjours santé : Forfaits à but préventif, entretien santé ou remise en forme

c) Typologie de la population

80 % des curistes conventionnés ont plus de 50 ans et 50 % plus de 64 ans.

Peu d'études ont été réalisées pour l'instant sur la population adepte de la remise en forme. Les premières données permettent de dire que les personnes intéressées par la remise en forme en général appartiennent plutôt à la classe d'âge des 35-50 ans même si le côté « médical » du thermalisme rebute les plus jeunes. Les trois-quarts sont des femmes même si la population masculine a augmenté de 5 % en 5 ans. [95]

B) Les centres de thalassothérapie

a) Généralités

Il existe 48 centres de thalassothérapie en France dont la moitié a été créé entre 1986 et 1990.

Ces centres sont situés dans les départements côtiers, du Nord-Pas-De-Calais à la Corse. La façade atlantique regroupe près de 60 % des centres. Les régions les plus représentées sont la Bretagne, le Poitou-Charentes et l'Aquitaine qui accueillent la moitié des stations et plus de 208000 usagers.

35 établissements sont regroupés au sein de la Fédération Internationale Mer et Santé. Plusieurs groupes gèrent une grande partie du parc d'établissements (Accor, Thalacap, Groupe Royal Monceau, Groupe Lucien Barrière, Thalazur). La liste des établissements accueillant du public en 2005 est présentée en **Annexe 9**.

En 2004, le nombre d'usagers atteint les 300 000, ce qui représente 1 500 000 journées en moyenne. La capacité d'accueil est de 8000 usagers/jour

La thalassothérapie voit augmenter le nombre de ses adeptes depuis une dizaine d'années, passant de 20 000 au cours des années 1980 à 150 000 au début des années 1990.[94]

b) Typologie des populations

La clientèle de la thalassothérapie appartient désormais à la tranche d'âge des 35-50 ans (par comparaison la moyenne d'âge de la population fréquentant dans les années 1970 ces

établissements était de 65 ans). Les deux tiers sont des femmes mais on peut observer une nette augmentation de la fréquentation masculine ces dernières années [94].

C) Les centres de remise en forme

Il a été très difficile de recenser les centres de remise en forme encore appelés centres de balnéothérapie.

En effet, toutes les DDASS ne les ont pas recensés puisqu'elles ne sont pas censées les contrôler. Certaines l'ont fait (sur 11 départements ayant répondu, nous obtenons 16 centres de balnéothérapie ce qui représente environ **145** centres si l'on extrapole au territoire. mais il n'est pas rigoureux d'extrapoler à partir de ces recensements sachant que l'on ne peut comparer des départements comme Paris et la Lozère.

L'INSEE (Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques) possède un système qui permet de classer les entreprises françaises selon leur activité. Les centres de remise en forme entrent dans la catégorie « Autres soins corporels » par comparaison avec les activités de thermalisme et de thalassothérapie. Cette catégorie est assez large et englobe un ensemble d'établissements plus important que celui qui nous concerne. Il n'a pas été possible d'obtenir le détail avant la date de fin du mémoire mais cette liste nous permet d'avoir une idée du nombre d'établissements.

Cette catégorie compte **4462** établissements sur tout le territoire et regroupe les activités liées au bien-être et au confort physique telles que celles fournies par les bains douches, saunas, solariums, instituts de massage et de relaxation ainsi que les centres de musculation et fitness.

Il pourrait être intéressant d'écarter les centres de musculation et de fitness qui, s'ils proposent souvent un spa n'offrent généralement pas de service de balnéothérapie. Or il existe de nombreuses chaînes de centres de fitness qui ne sont pas regroupées en syndicats et qui changent souvent de statut et d'enseigne. Il est donc assez difficile de les répertorier tous. Selon les pages jaunes, il y aurait 2189 centres de musculation et de fitness en France, ce qui réduit à **2273** le nombre d'établissements se rapprochant de la balnéothérapie et de la remise en forme. [96]

4.1.2 Piscines ludiques

A) Généralités

Selon la FPP (Fédération des Professionnels de la Piscine), il existe en France 171 piscines ludiques gérées par cinq groupes principaux : Prestalis, Carilis, Recrea, Vert Marine et Forest Hill. Ces établissements sont de grands complexes au prix d'entrée plus élevé qu'une piscine classique accueillant un public à la journée.

Cependant, de plus en plus de piscines dites classiques (municipales ou gérées par des communautés de communes) proposent une partie ludique comprenant des toboggans et des bassins ludiques. Sur les 23 départements qui ont répondu au recensement, le nombre de piscines ludiques atteint déjà 202 établissements (**Annexe 10**). Si l'on extrapole, on obtient près de 1000 piscines sur tout le territoire ce qui correspondrait presque à l'ensemble du parc de piscines existant en France. Chaque département propose au moins une piscine à consonance ludique.

Une piscine ludique du type de celles citées plus haut accueille en moyenne 130 000 visites par an. Sachant qu'une personne va fréquenter ce type d'établissement environ trois fois par an (enquête auprès des gérants de piscine), cela va représenter environ 43000 personnes. Sur l'ensemble du territoire, ceci va représenter 7,3 millions de personnes si l'on se cantonne aux 171 gros établissements mais ce chiffre pourra atteindre 43 millions si l'on considère le chiffre des 1000 piscines ludiques comme réaliste.

B) Typologie de population

La population fréquentant les piscines ludiques est très large et peu d'études ont pour l'instant été menées par les gérants de piscine. Selon les activités proposées par la piscine, les âges peuvent varier de 3 mois (pour les bébés nageurs) à plus de 80 ans (pour les activités « senior »). Cependant, une enquête réalisée dans une piscine du Finistère a permis de calculer un âge moyen en période scolaire de 45 ans qui diminue en période de vacances. La population masculine équivaut à la population féminine.

4.1.3 Spas

De la même façon que pour les établissements de remise en forme, les spas ont été difficilement dénombrables en raison de l'absence de recensement par les DDASS. Ceux-ci se retrouvent aussi bien dans l'enceinte d'une piscine que dans les centres sportifs, hôtels, centres de remise en forme et centres d'esthétique. Le chiffre de 4462 établissements se rapportant aux activités de soins corporels [96] pourrait nous donner une idée se rapprochant de la réalité puisque ces établissements proposent des spas dans la majorité des cas.

Il ne faut pas oublier d'ajouter à ces établissements les hôtels et les piscines proposant des spas. Il est donc pratiquement impossible avec les connaissances actuelles de recenser le nombre précis de spas ouverts au public en France. Un groupement de fabricants de spa et piscines a tenté de recenser ces équipements. Dans son recensement, ce groupement n'a pas différencié les équipements publics et familiaux et dénombre 19 321 spas sur le territoire français avec une prépondérance pour la région parisienne qui en accueille 1011.[96]

4.1.4 Commentaires

Il apparaît ici que le recensement de toutes ces activités est très difficile étant donné que ces établissements ne sont pas contrôlés par les autorités sanitaires et que la plupart n'ont pas déclaré leurs équipements. L'aide des différents syndicats a été précieuse mais leurs listes ne sont pas exhaustives car tous les établissements ne se regroupent pas toujours en syndicats.

Il serait donc nécessaire pour bien établir l'étendue de ces activités de recenser spécifiquement dans tous les départements, et par type d'activité, les établissements correspondant au cadre de l'étude.

4.2 Définition des expositions

4.2.1 Piscines ludiques

A) Equipements

Les équipements proposés dans les piscines ludiques se distinguent en

- **Jeux d'eaux** : (geysers, canons à eaux, champignons /douches parapluies, rideaux d'eau, cascades, cols de cygne)
- **Equipements émettant de l'eau sous pression en dessous ou au dessus de la surface dans la piscine** : (jets d'eau massants, banquettes massantes, buses massantes, bouillonnements subaquatiques, hydrojets, piscines actives)
- **Equipements créant du courant** : bassin à vagues, couloir de nage à contre-courant)
- **Equipements annexes** : (hammam, sauna, bain froid, brumisateur, toboggan aquatique)
- **Equipements émettant de l'eau sous pression en dessous ou au dessus de la surface dans un bassin spécialisé** : (bains bouillonnants, baignoires d'hydrothérapie, spas)

Ces équipements sont définis dans le glossaire à partir des informations publicitaires fournies par les gérants d'établissements et sont illustrés en **Annexe 15**.

B) Caractéristiques des eaux

a) *Nature de l'eau*

L'eau utilisée est généralement la même pour toutes ces activités. Sauf au niveau de piscines d'eau de mer ou le bassin de pataugeoire et le toboggan quand ils existent, utilisent de l'eau douce ou de l'eau du réseau public. La pataugeoire n'est pas remplie d'eau salée pour éviter une trop forte concentration de sel au contact des jeunes enfants. Pour les toboggans, ceci est effectué pour éviter des irritations dues aux frottements.

b) *Température*

Bassins ludiques

La température de l'eau des bassins de piscines ludiques est d'environ 27 à 28 °C ce qui correspond à la température des bassins dits « classiques » ou « sportifs ». La température des bassins peut être élevée à 33 °C dans certains cas de figure. Ainsi quand des séances sont réservées aux parents venant avec de très jeunes enfants (bébés-nageurs) ou à des personnes plus âgées, l'eau est chauffée de manière plus importante.

Bassins froids

Les bassins froids comme précédemment expliqués ont une température d'environ 20 °C. Ils sont rarement retrouvés, sauf dans les complexes proposant distinctement une partie spécialement dédiée au bien-être comprenant généralement un spa, un sauna, un hammam et un bain froid.

Spas

L'eau des spas est chauffée de manière plus importante pour une question de confort. En effet, les personnes y restent sans bouger pendant au moins 15 minutes. La température peut ainsi monter jusqu'à 35 °C voire 40°C étant donné qu'aucune réglementation ne régit ce point.

c) Désinfection

Bassins ludiques

Les bassins des piscines ludiques sont soumis au Code de la Santé Publique fixant les normes d'hygiène et de sécurité applicables aux piscines. Ils doivent donc être désinfectés et désinfectants comme les bassins de piscines classiques.

Les produits utilisés pour la désinfection font partie d'une liste de produits homologués par le Ministère de la Santé. Or cette liste concerne les eaux du réseau public. Aucun produit n'est validé pour les piscines en eau de mer ou eau thermale puisque selon le Code de la Santé Publique, l'eau utilisée pour remplir la piscine doit être l'eau du réseau public ou provenant d'un forage sauf en cas de dérogation préfectorale.

Spas

Les spas ne sont pas spécifiquement concernés par le Code de la Santé Publique. Cependant, le texte traite dans son article premier des bassins où se déroulent des activités de bain et de natation. Les activités réalisées dans un spa peuvent être considérées comme des activités de bain. Ces types de bassin peuvent donc être considérés comme entrant dans le cadre du Code de la Santé Publique. Les agents chargés du contrôle sanitaire des DDASS les considèrent dans leur grande majorité comme des bassins traditionnels et demandent les mêmes résultats. Ceux-ci subissent donc généralement un protocole de désinfection

C) Durée et fréquence des activités

a) Durée

Bassins ludiques

Il est difficile d'évaluer précisément le temps passé par les personnes dans un bassin ludique.

Cela peut varier énormément.

En effet, selon la taille du complexe aquatique et le prix d'entrée, les temps de présence vont varier de deux heures à une journée entière de six heures.

Ainsi, il est difficile de comparer deux établissements comme un grand centre ludique de Paris (75) qui propose 14 bassins, 11 toboggans, 32 jeux d'eau à un prix de 25 euros la journée avec une piscine ludique (Finistère) qui propose un toboggan et trois bassins pour un prix de 5 euros.

Après interrogation de différents professionnels (maîtres nageurs), une moyenne a pu être établie. En effet, mis à part dans les grands complexes au prix d'entrée élevé, les personnes fréquentant les piscines ludiques y restent en moyenne deux à trois heures. Ce délai dépassé, la sensation de froid et de lassitude commence à se faire sentir (les personnes ne nageant pas).

De plus, certains établissements ne fonctionnent pas à la journée mais selon un forfait de deux ou trois heures, donc il a semblé judicieux de choisir cette durée comme moyenne.

Des activités particulières comme des cours de gymnastique ou des séances « bébés-nageurs » sont minutées : généralement de 45 minutes à 1 h.

Spas

Il est plus facile d'évaluer le temps passé dans les spas que dans les grands bassins. En effet, selon les surveillants de baignade, les personnes restent rarement plus de 30 minutes dans le spa. En, effet, là encore malgré la température plus élevée, l'effet de refroidissement se fait sentir.

Hammams

Etant donné les effets sur l'organisme de la chaleur humide produite par le hammam (45°C), la durée de passage dans cet équipement est réduite à environ 20 minutes. Cette durée est d'ailleurs conseillée par les gérants d'établissement. Des informations sont systématiquement affichées.

b) Fréquence

Fréquence de visites

Il est également difficile d'évaluer la fréquence des visites dans ces établissements. Ces fréquences ont été calculées à partir des données du Ministère du Tourisme et de l'expérience des gérants de piscines.

Selon le Ministère du Tourisme, quand l'établissement est important et que le droit d'entrée l'est également, la fréquence de passage sera d'une fois par an ou une fois tous les deux ans.

Pour des établissements de plus petite taille, la fréquence de visites sera plus importante et va varier selon les saisons et les périodes de vacances de l'année.

Si le droit d'entrée dépasse 5 euros, la fréquence sera d'environ 3 fois par an. A un prix moindre, les visites seront plus régulières, environ 1 fois par mois.

D'autre part, il existe aussi des formules d'abonnement qui permettent aux personnes de venir beaucoup plus régulièrement, environ toutes les semaines.

Pour établir une fréquence moyenne de visites qui tienne compte de toutes ces différences, le chiffre de 4 fois par an semble judicieux.

Fréquence d'exposition

Les personnes venant pour 2 ou 3 heures dans un établissement ludique, passent généralement une à deux fois dans les spas, une fois dans le hammam, une fois dans le sauna et restent la plupart du temps au niveau du bassin ludique et des toboggans.

D) Formes d'exposition

a) Voies d'exposition

Les piscines ludiques et leurs différentes activités exposent la population à différents types de dangers. Les voies d'exposition sont multiples : respiratoires, cutanées et oro-digestives.

Elles sont présentées dans le tableau n°11.

Tableau n°11 : Voies d'exposition associées aux activités ludiques

	Activité thématique	Voie d'exposition		
		Respiratoire	Cutanée	Oro-digestive
Bassin	Baignades		x	x
	Gymnastique		x	x
	Vagues		x	x
	Nage à contre-courant		x	x
Jeux d'eau en surface	Canons à eau	x	x	x
	Douches champignons	x	x	x
	Cols de cygne	x	x	x
	Rideaux d'eau	x	x	x
	Cascades	x	x	x
Jeux d'eau sous le niveau de l'eau	Jets d'eau massants		x	
	Banquettes massantes		x	
	Hydrojets		x	
Machines à bulles	Geysers	x	x	
	Bouillons	x	x	
	Bains bouillonnants	x	x	x
	Baignoire d'hydrothérapie	x	x	x
	Spa	x	x	x
Activités annexes	Hammam	x	x	
	Toboggan	x	x	X (bassin de réception)

Les activités de baignade simple au niveau du bassin entraînent une exposition de trois manières différentes : par la voie respiratoire en cas d'inhalation, par la voie cutanée en cas de contact peau/eau et par la voie oro-digestive en cas d'ingestion. Les activités de piscine à vague et de rivière à contre-courant sont plus susceptibles encore d'entraîner un risque d'ingestion.

Les jeux d'eaux puissants en surface entraînent en plus des possibilités d'exposition par les voies cutanées et oro-digestives, des possibilités d'exposition par la voie respiratoire étant donné la puissance des jets qui peuvent entraîner la formation d'aérosols.

Les jeux d'eau placés sous le niveau de l'eau n'exposent pas différemment de la baignade sauf pour la banquette massante où les personnes sont au contact du revêtement, ce qui peut entraîner plus facilement des contaminations par contact.

Les machines à bulles vont exposer par contact peau/eau comme la baignade et peuvent favoriser la production d'aérosols et donc une exposition par la voie respiratoire. Les équipements où la personne est immergée jusqu'au cou peuvent être responsables d'une exposition par ingestion.

Pour les activités annexes, les voies d'exposition ne sont pas les mêmes. Ainsi, il n'y a pas présence d'eau liquide dans le hammam mais de vapeur d'eau. L'inhalation de cette vapeur expose les personnes à une contamination par la voie respiratoire. D'autre part, pour ce type d'activité, les personnes sont assises sur des bancs en PVC ou en marbre qui est continuellement humide étant donné la saturation de l'atmosphère en vapeur d'eau. La contamination par contact peau/surface est ici possible. Au niveau du toboggan, les trois voies d'exposition (contact, inhalation, ingestion) sont présentes.

En effet, quand le toboggan est un tube clos, la dissémination des chloramines dans l'air est ralentie et l'inhalation de substances irritantes est facilitée.

D'autre part, tout le long de la descente la personne est en contact avec le tube et l'eau qui coule au fond du tube.

Enfin, à la réception dans le bassin, la personne est obligatoirement immergée, ce qui entraîne un risque d'ingestion.

b) *Expositions aux dangers*

Dangers microbiologiques

Le tableau proposé en **Annexe 11** présente les microorganismes associés à chaque type d'exposition.

Dangers chimiques

Le principal danger chimique est l'exposition aux chloramines. Les activités ludiques proposées vont permettre par un brassage continu, une desquamation de la peau des personnes présentes et la diffusion d'une plus grande quantité de matières organiques et donc la formation d'une plus grande quantité de chloramines par rapport à un bassin classique.

4.2.2 Remise en Forme

A) Equipements et activités proposés dans les établissements de soins de remise en forme

Nous avons choisi de regrouper les activités (appelées généralement « soins » même si aucun effet thérapeutique n'est prouvé) de remise en forme réalisées en eau thermale ou eau du réseau public et celles réalisées dans les établissements de thalassothérapie.

En effet, même si l'eau est différente, les activités sont très ressemblantes voire identiques et l'effet recherché est généralement le même.

Cette liste tentant d'être exhaustive a été réalisée après consultation des activités proposées par l'ensemble des établissements thermaux proposant de la remise en forme et l'ensemble des centres de thalassothérapie.

Les activités sont classées par catégories de localisation (piscine ou baignoires, tables de massage) et par type (bains ou douche ou massage)

a) *Soins individuels (hors piscine)[100]*

Les soins individuels sont définis dans le glossaire et illustrés en **Annexe 15**.

Bains : aérobains, bain avec hydromassage, manuluve, pédiluve, bain bouillonnant, hydrojambes

Douches : douches à affusion, douche manteau, douche subaquatique, douche au jet

Massages sous eau

Des massages peuvent être réalisés dans les bains ou sous les douches. Le plus souvent, la douche à affusion est accompagnée d'un massage.

Au niveau des bains, le massage est effectué par l'intermédiaire d'un jet manuel.
Au cours de ces massages, les masseurs sont exposés à l'eau (surtout pour la douche à affusion) presque autant que la personne qui subit le soin.

b) *Soins collectifs*

Les soins collectifs sont définis dans le glossaire

Hydromassage en piscine

Jet sous-marin en piscine

Gymnastique en piscine

Parcours aquatique

B) Caractéristiques des eaux

a) *Température*

Les eaux utilisées sont toujours chauffées pour une question de confort et pour améliorer l'action des soins.

La température varie donc selon les établissements de 33 à 37 °C environ. Il est plus facile de régler et de maintenir la température de l'eau des bains et des douches que celle des bassins collectifs.

b) *Désinfection de l'eau*

Activités collectives

Etant donné que les bassins collectifs accueillent du public et que les piscines de remise en forme ne sont pas considérées comme des piscines médicales, ces bassins sont soumis à la réglementation du Code de la Santé Publique fixant les normes d'hygiène et de sécurité applicables aux piscines et baignades aménagées.

L'eau des bassins doit donc être désinfectée et désinfectante.

Or selon le décret n°57-404 du 28 mars 1957 repris dans le code de la santé publique (article R1322-6) concernant les eaux minérales naturelles l'eau minérale naturelle ne doit en aucun cas être altérée par un traitement chimique.

Les établissements devraient donc logiquement utiliser deux bassins différents pour les activités de remise en forme qui suivent le Code de la Santé Publique (eau désinfectée) et les activités de crénothérapie (eau non altérée).

Généralement, les bassins servant aux activités collectives sont désinfectés. En effet, certains établissements thermaux ou de thalassothérapie ouvrent au public (hors curistes et remise en forme) un de leurs bassins, généralement un bassin ludique en dehors des heures de soins.

Selon les techniciens des DDASS des départements côtiers accueillant des établissements de thalassothérapie, les bassins accueillant du public subissent un processus de désinfection.

D'autre part, pour les établissements en eau thermale, la désinfection est souvent réalisée dans les bassins quand ils accueillent du public.

Au niveau des établissements proposant des soins avec de l'eau du réseau public, aucun technicien de DDASS questionné n'a eu affaire à des bassins non désinfectés même si les résultats d'analyses n'étaient pas toujours dans les normes du Code de la Santé Publique.

Les soins de balnéothérapie sont le plus souvent individuels. Les bassins collectifs dans ces types d'établissement sont généralement des spas ou bains bouillonnants qui sont désinfectés.

Activités individuelles

L'eau utilisée pour les activités individuelles (douche et bains) ne subit pas de traitement particulier de désinfection car l'eau n'est pas réutilisée et la baignoire est vidangée après chaque utilisation.

L'eau n'est généralement pas désinfectée.

C) Durée et fréquence des soins

a) Durée

La durée des soins varie d'un type d'établissement à un autre et d'un type de soins à un autre. Elle peut varier de 3 à 5 min pour une douche à jet (soin très puissant) jusqu'à 20 min pour un massage sous eau.

La moyenne de la durée de soins est d'environ 10 à 12 minutes.

b) Fréquence

Les personnes réalisant des séjours de remise en forme ne le font généralement pas plus d'une fois par an mais reviennent souvent tous les ans.

Une cure de remise en forme en institut de thalassothérapie dure généralement 6 jours et propose 5 soins par jour ce qui représente environ 30 expositions à l'eau. Cependant, les 5 soins proposés chaque jour ne sont pas tous des soins d'hydrothérapie. Ainsi, la « Cure Santé » de l'établissement visité dans le Finistère propose autour de deux soins de base (bain bouillonnant algué et douche à affusion), une gamme de soins divers (application de cataplasmes d'algues, pédiluve, aérosol marin, gymnastique...) qui varient chaque jour. Ainsi, sur les 5 soins quotidiens, un des deux soins d'hydrothérapie de base est réalisé et 4 autres soins parmi une liste de 14 dont 6 d'hydrothérapie sont associés. Au total, la personne subit 3 à 4 soins d'hydrothérapie dans la journée

Tableau n°12: Total des soins d'hydrothérapie d'une Cure Santé (Finistère)

Soins de base 1jour sur 2	Soins associés 4 dans 14	Total des soins d'hydrothérapie
Massage + bain bouillonnant algué	Cataplasme d'algues	
Douche à affusion + douche à jet	Rééducation en piscine	
	Gymnastique en salle	
	Douche à jet	
	Douche sous-marine	
	Manuluve	
	Bain hydromassant	
	Pédiluve	
	Relaxation	
	Aérosol marin	
	Algo-cryothérapie	
	Soins bucco-dentaires	
	Electrothérapie	
	Ultrasons	
		3 à 4 soins par jour

() soins d'hydrothérapie

() : soin à base d'aérosols

Les soins d'hydrothérapie ne représentent que 12 % des soins associés, ce qui représente au total 3 à 4 soins dans la journée sur les 5 proposés.

La fréquence est à peu près la même la même pour les centres de remise en forme utilisant de l'eau thermale ou de l'eau du réseau public .Pour exemple, la semaine « Etape Silhouette » de 6 jours d'un centre thermal suisse

Tableau n°13 : Total des soins d'hydrothérapie de la Semaine « Etape relaxation » d'un établissement suisse

Soins de base 1 jour sur 2	Soins associés
Bain multi-jet aux huiles essentielles	Enveloppements d'argile
Douche au jet tonifiante ou douche rayonnante	Enveloppement rafraîchissant, salin ou aux essences de fleur de foin
	Body-peeling au sel des Alpes
	Modelage sous pluie d'eau thermale
	Massage

Ici les soins d'hydrothérapie représentent 1 à 2 soins par jour sur le total de 3 soins par jour.

D) Formes d'exposition

Les personnes pratiquant ce type d'activités de remise en forme sont exposées de différentes façons aux dangers décrits dans la partie précédente.

Elles sont exposées aux mêmes dangers que dans les piscines ludiques avec quelques particularités liées aux activités.

a) Voies d'exposition

Le tableau n°14 présente les voies d'exposition associées aux activités de remise en forme

Voie oro-digestive :

Pour être contaminé par cette voie, les personnes doivent ingérer de l'eau ce qui arrive rarement étant donné les activités réalisées. C'est surtout au cours d'activités de mobilisation (gymnastique, parcours aquatique) et dans les baignoires où la tête des personnes est au ras de l'eau qu'une ingestion peut arriver par immersion accidentelle. Cependant, l'eau des baignoires ne devrait pas être contaminée de telle sorte puisqu'elle est vidangée entre chaque usager

Voie cutanée :

Ce risque de contamination est plus important dans les piscines collectives que dans les baignoires individuelles puisque dans celle-ci l'eau est vidangée.

Le risque de contamination par contact surface/peau (champignons, dermatophytes) est présent tout de même également au niveau des baignoires et plans de massage si le nettoyage n'est pas efficace.

Tableau n°14 : Voies d'exposition associées aux activités de remise en forme

	Activités thématiques	Voies d'exposition		
		Cutané	Respiratoire	Ingestion
Piscine thermique collective	Hydromassage	x		x
	Jet sous-marin	x		
	Gymnastique	x		x
	Parcours aquatique	x	x	x
Bain	Aérobain (air)	x	x	x
	Bain avec hydromassage	x		x
	Bain bouillonnant (air + eau)	x	x	x
	Manuluve	x	x	
	Pédiluve	x		
	Hydrojambes	x		
	Bain à remous chaud et froid (jambes)	x		
Douche	Douche à affusion	x	x	
	Douche manteau	x	x	
	Douche sous-marine ou subaquatique	x		
	Douche au jet	x	x	
	Massage sous l'eau	x		x

b) Expositions aux dangers

Dangers bactériologiques

Le tableau proposé en **Annexe 11** présente les microorganismes associés à chaque type d'exposition

Dangers chimiques

Le danger lié à l'inhalation de chloramines n'est retrouvé qu'au niveau du bassin collectif quand il est chloré. La durée des activités collectives n'excède pas 30 minutes. D'autre part, ces activités ne sont réalisées que une à deux fois par jour selon les programmes de »soins «

5 CINQUIEME PARTIE : BILAN DES PRATIQUES EXISTANTES

Une fois le risque caractérisé, il est intéressant d'étudier la façon dont il est ressenti et géré par les responsables d'établissement et les DDASS responsables du contrôle sanitaire.

Pour cela un certain nombre d'établissements a été visité.

Le choix s'est fait en grande partie selon la proximité géographique, les possibilités de visite et également selon leur activité.

Il a donc semblé judicieux de visiter au moins un centre de thalassothérapie, un centre de remise en forme, un établissement thermal se diversifiant et une ou plusieurs piscines ludiques proposant les équipements étudiés.

Il n'a pas été possible de visiter de centre de balnéothérapie (remise en forme en eau du réseau) par manque de coopération des gérants d'établissement.

Cet échantillon ne correspond donc pas du tout à un échantillon statistique, ce qui devra être pris en compte lors des conclusions finales.

Liste des types d'établissements

- Centre de thalassothérapie (Finistère)
- Institut thermal proposant une piscine ludique et des activités de remise en forme dans des établissements distincts du centre de cure (Moselle)
- Etablissement proposant hammam /sauna/bain (Paris)
- Piscine ludique d'eau de mer (Finistère)

- Piscine d'un établissement de fitness (Seine-et-Marne)
- Piscine d'hôtel d'un parc d'attractions (Seine-et-Marne)
- Piscine ludique de grande taille (Paris)
- Piscines à vagues (Seine-et-Marne) dont une en plein air (Yvelines)
- Piscines ludiques (Hauts-de-Seine et Finistère)

La liste nominative, les questionnaires de visite et les comptes-rendus de visites sont disponibles en **Annexe 12, 13 et 14**.

A partir de la douzaine d'établissements visités et des informations fournies par les DDASS interrogées, il est possible d'établir un bilan des pratiques actuelles.

Celles-ci seront déclinées suivant la liste suivante : information des usagers sur l'hygiène, équipements, pratiques de traitement de la qualité de l'eau, suivi et analyse de la qualité de l'eau, formation du personnel.

Tableau n°15 : Description des pratiques de gestion des risques rencontrées chez les gérants (avis des DDASS rencontrées)

.Type d'établissement	Informations sur l'hygiène	Qualité des Equipements	Qualité du Traitement			Nettoyage	Suivi de la qualité de l'eau	Personnel spécifique	Formation du personnel
			Circulation	Filtration	Désinfection				
Piscines ludiques	Information mais pas d'obligation Systèmes de douches automatiques	Equipements adaptés en capacité de filtration, temps de recyclage	Adapté	Adapté	Adapté Problèmes de régularité dans la concentration de chlore	Protocole de nettoyages pour les plages, murs, bassins, vestiaires Mais pas pour les activités annexes : spas, toboggans, hammams ; jeux d'eau	Trois prélèvements : jour par jour par technicien spécialisé doublé par maître nageur	Oui : équipe technique	Personnel bien formé car personnel technique
Etablissements accueillant un spa (hôtels, salle de fitness..)	Peu d'informations	Equipements à usage familial souvent peu adaptés	Temps de recyclage adapté pour une utilisation familiale	Adapté au spa, pas toujours à la fréquentation Problèmes de maintenance	Problèmes de régularité dans la concentration du chlore	Nettoyage quotidien sans présence de procédure	Deux à trois prélèvements par jour Peut être une personne spécialisée ou n'ayant pas de poste technique	Non généralement Responsable de établissement ou personne de maintenance générale ou sous-traitant	Personnel pas toujours formé , responsable manquant parfois d'informations
Etablissement de remise en forme de taille importante (centre de thalassothérapie, remise en forme en établissement thermal)	Information importante voire obligation Systèmes de douches et désinfection automatiques	Equipements adaptés en capacité de filtration, temps de recyclage	Adapté	Adapté	Adapté (problèmes de régularité parfois au niveau des spas)	Protocole de nettoyages pour les plages, murs, bassins, vestiaires, tables et baignoires individuelles	Trois prélèvements par jour, Généralement présence d' un laboratoire d'analyses sur place pour les analyses bactériologiques	Oui équipe technique	Personnel bien formé Car personnel technique spécialisé
Centre de remise en forme de petite taille	Pas d'information	Equipements à usage familial souvent peu adaptés	Temps de recyclage adapté pour une utilisation familiale	Adapté au spa, pas toujours à la fréquentation Problèmes de maintenance	Problèmes de régularité dans la concentration du chlore	Selon les établissements nettoyage régulier avec parfois présence d'une procédure	Deux à trois prélèvements par jour prélèvements si l'établissement est déclaré	Non généralement Responsable de établissement ou personne de maintenance générale ou sous-traitant	Personnel souvent mal formé ou formé rapidement aux techniques de prélèvement et nettoyage

5.1 Information des usagers sur l'hygiène et surveillance

Il a été démontré dans les parties précédentes que ce sont les usagers qui apportent une partie importante de la contamination des bassins par la présence de sueur, urine, huiles solaires, poussières. Ceci est valable pour tout type de piscine mais particulièrement au niveau des bassins ludiques et des spas où le brassage de l'eau favorise la desquamation et la diffusion de matières organiques et de micro-organismes.

Il paraît indispensable que les usagers se douchent avant de se plonger dans l'eau pour éviter d'apporter des microorganismes parfois pathogènes et de participer à la formation de chloramines. Le port du bonnet de bain et les accès obligatoires par les pédiluves paraissent aussi nécessaires.

5.1.1 Douches

Aucun des textes réglementaires étudiés ne permet d'obliger les usagers à se doucher. Seuls les règlements intérieurs des établissements peuvent demander ou conseiller la douche savonnée avant le bain. Selon les types d'établissements, l'information des baigneurs est plus ou moins bien effectuée et efficace.

Ainsi dans certaines piscines, l'information est affichée dans le règlement intérieur à l'entrée et ne réapparaît plus ensuite, y compris dans les vestiaires.

D'autres proposent au niveau des douches, des affichettes présentées parfois de manière ludique pour inciter les usagers à se laver avant le bain et non seulement après.

Les établissements proposant un hammam incitent les usagers à se doucher avant d'entrer dans le bain. Ceux-ci se douchent la plupart du temps non pas pour des raisons d'hygiène mais pour se refroidir.

En ce qui concerne l'établissement thermal visité, la douche est obligatoire que ce soit dans l'établissement destiné aux activités de ludisme ou dans celui destiné à la remise en forme.

Le système d'accès au bassin est disposé de telle façon que les usagers sont obligés de passer par la douche. En effet, les gérants de l'établissement ont mis en place un « couloir d'hygiène » munis de capteurs de présence qui lors du passage de l'utilisateur activent des douches latérales et la projection de désinfectant au niveau des pieds, ce qui permet de jouer le rôle du pédiluve. D'autre part, les douches de l'établissement de remise en forme sont individuelles et proposent du savon et du shampoing.

L'établissement de thalassothérapie visité incite très fortement les usagers à se doucher avant l'accès au bassin (affichage et rappel du personnel) et a mis également en place un système de couloir d'hygiène.

Le grand centre ludique parisien a installé un système de douches automatiques associé à chaque pédiluve.

Cependant, il est facile d'éviter le jet de la douche et les établissements n'ont pas le personnel nécessaire pour surveiller les usagers dans les vestiaires. Par conséquent, très peu de personnes se douchent avant le bain (hormis un rapide passage non savonné quand cela est techniquement obligatoire)

5.1.2 Pédiluves

Selon la réglementation (Code de la Santé Publique), les établissements proposant des bassins d'une surface supérieure à 240 m² doivent installer un pédiluve rempli d'eau désinfectante.

Ces pédiluves sont toujours mis en place. Cependant de la même façon que pour les douches, il est possible de les éviter ou de les enjamber. Quelques établissements ont fait en

sorte que les pédiluves soient impossibles à enjamber (pas de marche le long du mur, surface d'eau trop importante pour l'enjamber).

Par contre, certains établissements proposent bien des pédiluves, mais qui ne sont pas opérationnels (vides car trop difficiles à nettoyer ou à la suite de plainte des usagers ou bien contenant de l'eau non désinfectée).

5.1.3 Bonnet de bain

Parmi les établissements visités, très peu rendaient obligatoires le port du bonnet. Seuls l'établissement de thalassothérapie et les piscines de la région parisienne le rendaient obligatoire. C'est en raison de plaintes d'usagers que le port du bonnet n'était pas rendu obligatoire dans les autres établissements. La surveillance est ici plus facile mais le bonnet n'est pas toujours porté correctement.

5.2 Equipements

Les équipements utilisés sont pour la plupart adaptés à la fréquentation et en état de fonctionnement satisfaisant. Seuls les spas posent souvent problème et en particulier les spas des petites structures comme les hôtels et les centres de musculation.

En effet, les petits établissements installent généralement le spa pour attirer la clientèle et veulent le moins de frais possibles. Ils installent souvent des équipements dits « familiaux ». Cette catégorie d'équipements est destinée aux particuliers qui vont l'utiliser dans un cadre familial. Ces équipements ne sont pas conçus (au niveau du système de filtration et de recyclage de l'eau) pour accueillir la fréquentation d'un établissement ouvert au public 10 heures par jour.

5.3 Pratiques de traitement des eaux

Les pratiques de traitement des eaux de ces établissements ne diffèrent pas de traitements habituels en piscine. Quelques spécificités sont tout de même à remarquer.

5.3.1 Recirculation de l'eau et apport d'eau neuve.

Le temps de recirculation est généralement conforme à celui préconisé dans le Code de la Santé Publique (4h quand la profondeur du bassin est supérieure à 1,5 m de profondeur et 1h30 quand la profondeur est inférieure à 1,5 m, 30 minutes pour les pataugeoires). Pour les établissements visités le temps de recirculation est le même, que le bassin soit équipé d'installations ludiques ou non.

Les piscines équipées de toboggan peuvent se présenter sous différentes formes. Ainsi, la réception du toboggan peut avoir lieu dans le bassin principal ou dans une fosse de réception spécifique. Celle-ci doit alors subir, comme un bassin type, un recyclage de l'eau : le temps de recyclage de l'eau de ce type de bassin a été évalué à environ 15 minutes (moyenne de différents établissements proposant un toboggan).

Les établissements possédant un spa présentent également différents systèmes de recirculation. Certains spas possèdent leur système de traitement autonome d'un bout à l'autre de la chaîne de traitement (du recyclage de l'eau jusqu'à la désinfection) alors que d'autres fonctionnent couplés à un bassin de plus grande taille. Ainsi, le spa de la piscine ludique visitée dans le Finistère est couplé à un autre bassin pour l'ensemble de traitements. Il est donc en recyclage permanent. Le temps de recyclage est en moyenne de 10 à 15 minutes.

L'apport d'eau neuve pour l'ensemble des bassins est largement supérieur à ce qui est demandé dans la réglementation (Code de la Santé Publique). En effet, le minimum

obligatoire est de 30 L par baigneur et par jour. Les moyennes relevées dépassaient largement les 70 L par baigneur et par jour.

Un seul établissement (petit établissement de hammam/sauna /bain) a posé problème au niveau de l'apport d'eau qui était réalisé manuellement et peu fréquemment.

Les bassins sont vidangés tous les six mois comme le demande la réglementation (sauf la piscine de plein air qui est vidangée une fois par an avant l'ouverture et vidée de moitié en période de non-activité). Les spas sont généralement vidangés et nettoyés quotidiennement sauf quand ils sont couplés avec un autre bassin pour le recyclage de l'eau.

L'obligation de vidanger et de nettoyer les spas tous les jours montre bien la difficulté qu'ont les gérants de ces équipements à maintenir une qualité d'eau régulière dans ce type de bassin.

Les deux établissements en eau de mer (institut de thalassothérapie et piscine ludique) usent de pratiques similaires aux autres types d'établissement. Seule, la piscine en eau de mer du Finistère a pour habitude de diluer l'eau de mer brute avec de l'eau du réseau au niveau de la pataugeoire et du toboggan pour éviter des irritations.

5.3.2 Filtration

Les systèmes de filtration rencontrés dans ces différents établissements sont les mêmes que ceux retrouvés dans les piscines habituelles.

Selon le volume à filtrer, la taille des filtres va varier. Il est rare d'associer un filtre à un seul bassin. En effet, généralement le système de filtration fonctionne selon des chaînes : plusieurs bassins sont filtrés par la même structure.

Ainsi, les bassins de petit volume (pataugeoire, bassin de réception) sont filtrés en association avec un bassin de volume plus important. En effet, les « petits » bassin de ce type sont souvent chargés en matières en suspension. L'association permet une dilution et donc une meilleure autonomie du filtre.

En ce qui concerne les spas, ceux-ci possèdent généralement leur propre filtre de plus petite taille. Il arrive aussi qu'un filtre fonctionne pour plusieurs petits spas.

Les filtres sont à sable pour la plupart : un des établissements utilisait un filtre bicouche à hydroanthracite qui évite lors du lavage de déplacer la disposition des particules filtrantes. Un établissement utilise des filtres à diatomées principalement pour leur grand bassin ludique. Ce type de filtre n'est pas utilisé pour les spas car il est très friable et cette utilisation serait très peu rentable.

Les établissements utilisant de l'eau de mer doivent faire face à des problèmes de corrosion dus à l'action du sel. Ils doivent donc changer régulièrement leurs systèmes de filtration et préfiltration.

Les établissements utilisant de l'eau minérale doivent généralement traiter leur eau de manière spécifique avant de la proposer aux usagers (ainsi l'établissement thermal visité fait subir à l'eau un traitement de déminéralisation sur filtre à sable manganifère).

5.3.3 Désinfection

Les produits utilisés par les établissements visités sont tous des produits chlorés. Il s'agit en majorité de chlore liquide. Quelques-uns (3 sur les 11 établissements) utilisent du chlore gazeux. Il est plus efficace selon eux mais plus dangereux à cause des risques de fuite.

Les trois établissements d'eau de mer et d'eau thermale utilisent bien du chlore mais c'est le brome qui est l'agent désinfectant actif. En effet, la réaction du chlore avec les bromures présents naturellement dans l'eau de mer produit du brome. Au début des années 1990, au moment du développement des spas, le brome était très utilisé pour ce

type d'équipements. Il n'est maintenant presque plus rencontré principalement en raison de problèmes d'approvisionnement.

Comme il est difficile de garder un taux constant de chlore libre actif au sein des spas, les responsables de ces bassins ont tendance à surchlorer. Or, une trop forte quantité de chlore ne rend pas la désinfection plus efficace, surtout si le bassin est chargé en matières organiques. Cette surchloration conduit à une formation accrue de chloramines et à l'inconfort des baigneurs.

Selon une des DDASS questionnées, il est arrivé qu'un spa soit désinfecté grâce aux galets de chlore destinés aux pédiluves. Ces galets étaient dissous dans les skimmers, c'est à dire dans de l'eau n'ayant pas été filtrée. Or une eau non filtrée est riche en matières en suspension qui vont bloquer l'action du chlore en formant des chloramines .

D'autre part, les pédiluves doivent être remplis d'eau désinfectante . celle-ci est généralement surchlorée étant donné que les usagers n'ont pas souvent lavé leurs pieds avant de venir de l'extérieur. Cette chloration s'effectue par galets de chlore qui sont dissous au niveau du pédiluve lui-même à l'arrivée d'eau ou bien avant l'arrivée de l'eau dans la structure. Certains pédiluves ne sont pas ou très peu désinfectés, d'autres présentent des taux très variables qui montrent une mauvaise régulation.

5.3.4 Traitements spécifiques des chloramines

La moitié des piscines ludiques visitées a mis en place un système de destruction des chloramines. La première, dans les Hauts-de-Seine, utilise un système de « stripping » ou brassage de l'eau au niveau du bac tampon qui permet de briser la structure des chloramines. L'air aspiré à l'extérieur est amené à l'aide de surpresseurs dans le bac tampon, provoquant un bouillonnement. Un ventilateur aspire l'air et le rejette à l'extérieur.

La deuxième, en Seine-et-Marne utilise un système de charbon actif. Le charbon actif est mélangé avant la filtration avec l'eau. Il doit piéger les molécules de chloramines. Cependant, il piège aussi une partie des molécules de chlore et peut à terme endommager le filtre par abrasion.

Le troisième type de procédé rencontré est utilisé dans deux des piscines visitées (Paris et Finistère). Ce système utilise les ultraviolets (UV) pour dégrader les chloramines en accélérant les réactions d'oxydation. Cependant, ce procédé conduit à l'élimination d'une grande quantité de chlore actif et est suspecté de participer à la formation d'haloformes. Le procédé de brassage semble ici le plus efficace.

5.3.5 Nettoyage

Le nettoyage des plages et des murs est réalisé quotidiennement comme dans un établissement classique. Cependant, comme dit précédemment, les spas sont nettoyés lors de leur vidange quotidienne.

Au niveau des hammams, le nettoyage et la désinfection sont quotidiens. Ainsi, un désinfectant est injecté par l'arrivée de vapeur. De plus, les structures sont nettoyées manuellement tous les deux mois environ.

Les toboggans posent plus de problèmes. En effet, aucun établissement visité n'avait mis en place de protocole de nettoyage. Comme ces structures sont très difficiles à nettoyer à moins d'y pénétrer, le nettoyage est rarement réalisé. Or, les usagers sont en contact direct avec la structure, ce qui pose un problème d'hygiène important.

Au niveau des établissements de remise en forme, les installations individuelles sont nettoyées entre chaque usager et désinfectées deux fois par jour.

Le centre thermal a mis en place dans l'ensemble de ces structures (centre de cure, centre ludique et centre de remise en forme) des procédures de nettoyages très précises pour chaque secteur des bâtiments.

5.3.6 Suivi de la qualité de l'eau

Selon la réglementation (Code de la Santé Publique), les responsables d'établissement doivent suivre la qualité physico-chimique de leur eau plusieurs fois par jour et remédier aux anomalies existantes. Les résultats de prélèvements doivent être inscrits au carnet sanitaire pour pouvoir être inspectés par les DDASS.

Les analyses, dans les établissements visités étaient réalisées ou du moins annotées dans le carnet sanitaire.

Il serait intéressant de connaître les conditions dans lesquelles est réalisé ce suivi. En effet, dans plusieurs piscines visitées, les prélèvements sont réalisés par une personne unique qui connaît précisément les procédures et les appareils (généralement un technicien doublé par un maître nageur). Dans d'autres établissements, les prélèvements sont réalisés par la personne présente à l'heure des prélèvements (qui change régulièrement) ou par la personne chargée de l'entretien. D'autre part, l'un des établissements n'avait manifestement pas le matériel adapté pour l'analyse.

5.3.7 Formation du personnel

Ces visites ont permis de constater de grandes disparités dans la formation du personnel.

Ainsi, lors de la visite du centre de fitness, il a paru évident que la personne en charge des analyses ce jour là (qui n'occupait pas un poste technique) ne connaissait pas le fonctionnement de l'appareil et ne savait pas concrètement à quoi servaient ces analyses.

En revanche, l'établissement thermal visité a formé tout le personnel aux procédures de nettoyage et de désinfection et tout le personnel technique est ainsi capable d'expliquer et de comprendre le fonctionnement de l'analyseur.

Les DDASS proposent pourtant de conseiller les propriétaires d'établissements accueillant du public au moment de la présentation du dossier à la DDASS. Or beaucoup de gérants ne présentent pas de dossier surtout quand il s'agit de piscines d'hôtels déjà existants qui ne nécessitent pas de permis de construire et passent donc inaperçues au niveau des DDASS.

5.3.8 Rôle et expérience des DDASS (responsables du contrôle sanitaire)

A) Modalités de contrôle

Les DDASS, pour contrôler ces établissements, n'ont à leur disposition que les articles « Piscines et Baignades » du Code de la Santé Publique

La plupart des services santé environnement considèrent que les activités de spa rentrent dans le cadre du décret étant donné l'activité de bain qui y est effectuée. Leur contrôle est systématique quand le spa fait partie d'un ensemble de bassins rentrant sans discussion dans le cadre du décret. Quand le spa est l'unique bassin de l'établissement, certains gérants refusent ou discutent le contrôle.

En ce qui concerne les établissements de thalassothérapie et de remise en forme, les DDASS contrôlent les bassins accueillant du public. Parfois certains propriétaires refusent en raison du caractère « médical » de leur bassin. Cette raison est immédiatement rejetée

par les DDASS qui suivent le Code de la Santé Publique et considèrent ce type de bassin comme bassin accueillant du public.

Certains établissements de remise en forme demandent un suivi pour toutes leurs activités qui est alors réalisé par les DDASS mais en dehors de tout cadre réglementaire.

Ceci pose problème car si un incident survient alors que l'établissement est suivi par une DDASS, celle-ci peut être tenue pour responsable comme elle n'agit pas dans le cadre réglementaire.

Les gérants de spas situés dans des hôtels ou des centres sportifs refusent souvent de payer les analyses en apportant l'argument que rien n'est indiqué précisément dans la réglementation.

D'autre part, il existe plusieurs cas d'établissements qui ont fermé pour non paiement d'analyse et ont ouvert sous un autre nom au même endroit quelques mois plus tard avec les mêmes problèmes.

B) Contrôles

Les DDASS réalisent un contrôle mensuel des bassins (analyse bactériologique et physico-chimique). Comme la plupart des DDASS n'ont plus de préleveurs ce sont les laboratoires de la région qui se chargent des prélèvements et des analyses et également du contrôle des lieux. Les frais d'analyse sont à la charge de l'exploitant. Les résultats doivent être affichés à la connaissance du public

Les analyses demandées sont les suivantes (sauf modification préfectorale)

- substance oxydable au permanganate de potassium (matière organique):
- pH
- bactéries aérobies revivifiables à 37°C
- coliformes totaux
- coliformes fécaux
- staphylocoques pathogènes.

Plusieurs départements demandent selon un arrêté préfectoral la recherche de *Pseudomonas aeruginosa* et de *Legionella pneumophila* quand les eaux des bassins dépassent 30 °C ce qui est le cas des spas et bains bouillonnants.

C) Problèmes d'ordre sanitaire

Les problèmes d'ordre sanitaire rencontrés sont, comme dit précédemment, d'ordre microbiologique et physico-chimique (voir tableau en Annexe 7).

Peu de DDASS ont remarqué des problèmes particuliers au niveau des **bassins ludiques** sauf au niveau du taux de chloramines qui est plus élevé dans l'air que dans les piscines classiques.

Il est souvent question des activités de type bébés-nageurs ou réservés aux personnes âgées ou la température de l'eau est augmentée de plusieurs degrés (jusqu'à 33 °C). En effet, l'eau est souvent contaminée lors de ces séances et n'est pas entièrement recyclée avant la période d'ouverture au public. Cependant, comme le dosage du chlore est automatique, la quantité de chlore diffusée va augmenter à la suite de ces séances et normalement diminuer ou détruire la contamination.

Au niveau des **spas**, les principaux problèmes chimiques et bactériologiques sont

- une variation du pH due au remous et à la variation constante des paramètres extérieurs (entrées et sorties des usagers, recyclage de l'eau, taux de chlore, température élevée)
- une variation du taux de chlore due aux mêmes raisons

- une diminution du chlore libre actif due aux variations de pH et aux quantités de matière organique présente
- une augmentation de la matière organique
- la présence de *Pseudomonas aeruginosa* et de Staphylocoques pathogènes dont *S.aureus*
- quelques rares cas de présence de *Legionella pneumophila* à des concentrations détectables.

D'autre part, plusieurs DDASS se sont inquiétées de la température excessive que pouvait atteindre l'eau de certains spas ; ainsi il a été relevé jusqu'à 40 °C dans l'eau de certains spas.

Il y a peu de données sur les établissements de **remise en forme**. Les analyses effectuées sur les bassins accueillant du public montrent la présence comme dans des piscines classiques de coliformes totaux (rarement des coliformes fécaux) et parfois de staphylocoques pathogènes. Il est rare de détecter la présence de *Pseudomonas aeruginosa*. Celui-ci est plus courant dans les bains proposant des remous.

D) Réglementation activités annexes

Enfin au niveau réglementaire, plusieurs DDASS se demandent comment elles doivent considérer les toboggans et leurs bassins de réception qui pourraient par leurs bassins rentrer dans le cadre du Code de la Santé Publique mais qui par leur structure ne sont pas réglementés . Les hammams posent aussi problème car ils ne peuvent en aucun cas être considérés comme des piscines mais par leur mode de fonctionnement, vont présenter des dangers microbiologiques similaires à ceux rencontrés en piscine. Pour l'instant , ils ne rentrent dans aucune réglementation et ne sont pas contrôlés par les DDASS.

Ce sujet est donc difficile à cerner par les DASS en raison du vide juridique concernant ces activités et surtout du manque d'information. Il en résulte une application hétérogène de la réglementation existante (certains services appliquent sans distinction le Code de la Santé Publique, d'autres ont adapté la réglementation par arrêté préfectoral quand certains ne se préoccupent pas de ce type d'activités, les considérant hors champ réglementaire). De plus il est difficile de faire anticiper les gérants d'établissements qui ne veulent pas trop investir sachant qu'il n'y a pas d'obligation réglementaire. L'avis général est qu'une évolution des articles du Code de la Santé Publique est nécessaire.

6 SIXIEME PARTIE : ANALYSE

6.1 Bilan

Cette étude a permis de faire un état des lieux des pratiques d'aqualudisme et de remise en forme. Nous pouvons conclure ici à l'existence de dangers potentiels et à l'exposition possible à ces dangers. Cependant cette étude n'a pas permis de quantifier le risque lié à l'utilisation d'équipements aqualudiques à partir des données récoltées (absences d'épidémies ou de cas isolés en France, peu d'informations sur la qualité des eaux). Il n'est donc pas possible à partir de ce premier travail de proposer des limites de qualité réglementaires pour les eaux concernées.

Il est cependant possible de proposer des méthodes de gestion qui pourraient être présentées sous forme de recommandations aux gérants d'établissement .

6.2 Propositions de moyens de gestion du risque

6.2.1 Propositions d'étude

Une évaluation du risque est nécessaire pour toutes les activités étudiées dans ce mémoire. Certains points sont à étudier plus précisément :

- risque légionellose au niveau des activités productrices d'aérosols à base d'eau minérale non désinfectée
- utilisation de l'eau de mer pour les activités de remise en forme
- exposition du personnel lors des activités de remise en forme
- exposition aux éléments radioactifs au niveau des activités de remise en forme utilisant de l'eau minérale.

6.2.2 Propositions au niveau réglementaire

A) Piscines ludiques

Les piscines ludiques relèvent pour leur bassins principaux du Code de la Santé Publique. En revanche, les activités annexes utilisant de l'eau comme les toboggans et les jets d'eau ne sont pas prévues par la réglementation. Les bassins de réception des toboggans peuvent rentrer dans le cadre du décret mais les exigences ne sont pas adaptées. Il faudrait donc proposer des exigences spécifiques sur le temps de recirculation et la fréquence de vidange comme pour les autres types de bassin. Par contre, il n'est pas évident d'aborder le cas de la structure du toboggan car même si un filet d'eau coule à l'intérieur, il ne rentre pas dans les équipements cadrés par le Code de la Santé Publique. Il serait pourtant intéressant de pouvoir apporter des indications sur la fréquence et les techniques de nettoyage et de désinfection de ce type de structure.

Il pourrait être possible d'intégrer à la réglementation existante un paragraphe concernant ces équipements annexes.

B) Spas

Comme la réglementation actuelle ne semble pas adaptée aux spas. Il pourrait être judicieux comme pour les autres types de bassins décrits, d'aborder des exigences spécifiques au niveau :

- de la fréquentation par rapport au volume
- de la présence de pédiluve

- des temps de recirculation,,
- de la fréquence des vidanges
- du volume d'eau neuve à apporter
- du type de filtre
- de la fréquence de lavage et de désinfection de ce type de filtre
- des types de désinfectants autorisés
- de la concentration de ces désinfectants
- du mode d'injection de ces désinfectants

C) Remise en forme

Il est difficile de tenter de rapprocher les activités de remise en forme d'une réglementation existante.

Seule la remise en forme utilisant de l'eau minérale naturelle pourrait être rapprochée des activités de soins thermaux. Etant donné que les expositions sont sensiblement les mêmes, il pourrait être intéressant d'exiger pour les activités de remise en forme la même qualité de l'eau et donc les mêmes procédures de suivi que pour les activités de soins thermaux. Cependant, les usagers ne sont pas les mêmes, les curistes des établissements thermaux étant considérés comme des personnes plus fragiles. Dans ce cas, la logique voudrait que les exigences demandées au niveau des activités de soins thermaux, plus strictes, soient appliquées aux activités de remise en forme.

Au niveau des bassins collectifs, il serait possible d'appliquer l'article D1332-5 du Code de la Santé Publique puisque ces bassins sont ouverts au public et n'ont pas de vocation thérapeutique.

Par contre, les activités de thalassothérapie ne peuvent se rattacher à aucune réglementation spécifique puisque il n'en existe aucune concernant l'eau de mer (sauf au niveau de bassins collectifs où l'article D.1332-5 s'applique.)

Il pourrait être possible de créer une réglementation spécifique aux activités de remise en forme qui engloberait les activités se déroulant en eau douce ou du réseau public, en eau de mer et en eau minérale. Cette réglementation définirait précisément ces activités et imposerait des méthodes de traitement de l'eau et les procédures de surveillance et de contrôle de la qualité de l'eau spécifiques à chaque type d'eau.

6.2.2 Recommandations

Tableau 16 : Recommandations à destination des gérants d'établissement

	Piscines ludiques	Spas	Remise en forme	
			Collectif	Individuel
Information sur hygiène	Information , affichage+ si besoin structures infranchissables	Information, affichage+ si besoin structures infranchissables	Information, affichage+ si besoin structures infranchissables	Information, affichage+ si besoin structures infranchissables
Protocole de nettoyage et de désinfection	Toutes structures ludiques			
Legionelles	Protocole précis pour structures productrices d'aérosols		Protocole précis pour structures productrices d'aérosols	Protocole précis pour structures productrices d'aérosols
Formation du personnel		Formation poussée dans les petites structures ou Personnel spécifique	Formation poussée dans les petites structures ou Personnel spécifique	Formation poussée dans les petites structures ou Personnel spécifique
Traitement des eaux		Procédures spécifiques (temps de recirculation, filtration,vidange)	Procédures spécifiques (temps de recirculation, filtration,vidange)	Procédures spécifiques (temps de recirculation, filtration,vidange)

➤ **Hygiène des baigneurs et information**

Les baigneurs doivent être informés explicitement de l'intérêt et de la nécessité de prendre une douche avant le bain et d'utiliser les pédiluves. En effet, une grande partie des baigneurs ne voient dans les douches qu'un intérêt relatif et cela après le bain pour enlever les résidus de chlore.

Une information simple et accessible (affichage dans les vestiaires, douches) peut être facilement mise en place. D'autre part, la fourniture de savon pourrait accompagner cette information.

Enfin, les systèmes de pédiluve infranchissable et de douche automatique ou couloir d'hygiène, même s'il paraissent un peu excessifs semblent pour l'instant représenter les meilleures alternatives au problème.

➤ **Protocole de nettoyage et de désinfection**

Un protocole de nettoyage et de désinfection est généralement mis en place pour l'ensemble des surfaces (plages, murs, fond des bassins en cas de vidange). Il serait intéressant que ces protocoles intègrent les structures ludiques comme les toboggans et les équipements composant les jeux d'eau ainsi que les équipements annexes comme les hammams et saunas.

Pour les établissements de remise en forme, un protocole de nettoyage et désinfection serait utile au niveau des installations individuelles (baignoire, table de massage) mais aussi au niveau de la robinetterie et à l'intérieur comme à l'extérieur. Enfin, si l'on suivait le principe de précaution, l'eau utilisée dans ces baignoires individuelles devrait être désinfectée également car le réseau peut être la source de micro-organismes divers.

➤ **Problématique légionelles**

Piscines ludiques

Il serait intéressant que le protocole de surveillance de la contamination en légionelles existant pour le réseau d'eau chaude sanitaire (issu de la circulaire DGS n° 97-311 du 24 avril 1997 et de la circulaire DGS/VS4/98/771 du 31 décembre 1998) prenne en compte les équipements servant aux jeux d'eau dans les piscines ludiques. En effet, ceux-ci sont généralement nettoyés régulièrement sur leur partie extérieure mais le réseau et l'arrivée d'eau (partie interne) ne sont pas toujours régulièrement inspectés.

Un protocole de nettoyage, détartrage, désinfection de la robinetterie devrait être mis en place. Le conseil Supérieur d'hygiène publique de France [65] recommande que les systèmes de jeux d'eau temporaires utilisés dans les manifestations publiques soient nettoyés et désinfectés avant utilisation. Il est possible de transposer ici cette recommandation en recommandant un nettoyage et une désinfection régulière des jeux d'eau hors périodes d'utilisation.

Centre de remise en forme

Le protocole de prévention du risque légionelles devrait également être opérationnel jusqu'à la robinetterie et ce, quelle que soit l'eau utilisée (même si au vu des études récentes, les légionelles ne semblent pas résister à l'eau salée et chauffée).

➤ **Formation du personnel**

Il serait intéressant que les gérants des établissements possédant un spa soient formés et forment eux-mêmes leur personnel non seulement à la maintenance et à l'entretien du spa, mais également aux techniques de prélèvements et d'analyses physico-chimiques. Certaines DDASS proposent de telles formations (cas de Seine-et-Marne).

➤ **Systeme de traitement de l'eau**

• *Temps de recirculation*

Le temps de recirculation applicables aux pataugeoires (30 minutes) devrait être le minimum acceptable pour un bassin à remous. La moyenne observée est plutôt de 15 minutes.

Il semble nécessaire de vidanger le bassin une à deux fois par semaine selon son volume et son taux de fréquentation.

• *Filtration et désinfection*

Etant donné le petit volume d'eau et la charge en matière organique, le filtre devrait être désinfecté chaque semaine en sus de son nettoyage.

La désinfection doit être effectuée en amont de l'arrivée dans le bassin, à des doses inférieures à 1,4 mg de chlore libre actif et à 2 mg de brome. Il faut éviter une surchloration.

Il est préférable que les traitements de désinfection et de filtration, et la recirculation de l'eau ne soient jamais interrompus même si le bassin n'est pas ou peu utilisé.

➤ **Surveillance**

Spas

Une surveillance du pH toutes les 3 heures est nécessaire pour éviter toute modification du pH et donc une chute de concentration de désinfectant.

Les contrôles bactériologiques obligatoires selon le Code de la Santé Publique doivent être effectués. Il serait intéressant de rajouter le contrôle des paramètres *Pseudomonas aeruginosa* et *Legionella pneumophila*.

D'autre part, le service « Eaux de Loisirs » de l'OMS va éditer prochainement un recueil de bonnes pratiques relatif aux activités aquatiques qui reprend le même type de recommandations (recommandations techniques, information du public, propositions de systèmes de certification) [101].

6.3 Discussion

6.3.1 Enjeux sanitaires

Même si quantitativement peu d'épidémies sont à dénombrer, cette étude a permis de montrer la présence de situations à risques. Ainsi si l'on se penche sur les trois principaux dangers relevés dans la deuxième partie (*Pseudomonas aeruginosa*, *Legionella pneumophila* et formation de chloramines), il faut remarquer certains points.

Pseudomonas aeruginosa

Etant donné sa relative fréquence dans les bassins de types spa et bains à remous et les épidémies de folliculite relevées à l'étranger, il n'est pas impossible que cette bactérie sévisse actuellement ou prochainement en France. Il est possible que des cas aient déjà été dénombrés en France mais sans rapprochement avec l'utilisation d'équipements aquatiques et sans que les DDASS en soient averties.

Legionella pneumophila

Aucun cas de légionellose déclaré n'a été relié à ce jour en France à l'utilisation d'un spa, à des activités aquatiques ou à une session de remise en forme.

Des cas ont été dénombrés dans des établissements thermaux utilisant de l'eau minérale naturelle. Il serait facile de répondre par le fait que les usagers des établissements thermaux sont des personnes plus âgées et plus fragiles que celles fréquentant les centres de remise en forme. En effet, la moyenne d'âge des usagers d'activités de remise en forme est moins élevée. Cependant, l'amplitude des âges des usagers de spas et piscines ludiques est très étendue et la population concernée peut englober des sujets à risques.

Chloramines

Ce problème de plus en plus présent dans les complexes ludiques est à considérer sérieusement puisque les inconvénients liés à la diffusion dans l'air des dérivés du chlore (irritations, rougeur, toux) ont été considérés comme maladie professionnelle par le ministère du travail et des affaires sociales chez les maîtres nageurs sauveteurs et surveillants de piscine.[102]). D'autre part, étant donné que l'on assiste à une fréquentation de plus en plus régulière de ce type d'établissements (mise en place d'abonnements), les usagers non professionnels seront exposés plus fréquemment qu'auparavant.

6.3.2 Enjeux réglementaires

Il s'agit ici de bien situer le niveau de gestion des risques.

Une autorisation suffit-elle ou une déclaration est-elle nécessaire pour permettre l'ouverture de tels établissements ?

Quels doivent être les niveaux de contrôle et de fermeture ?

Quel moyen serait le plus efficace : réglementer ou inciter par l'édition d'un guide de bonnes pratiques ?

Or, les exploitants et les DDASS souhaiteraient une réponse à ces questions. En effet, les exploitants souhaiteraient pouvoir suivre des valeurs guides qui soient adaptées à leurs nouvelles activités. D'autre part les DDASS souhaiteraient que la réglementation évolue en terme d'exigences techniques mais également sur le plan juridique car pour l'instant il n'existe pas de consignes précises concernant les contrôles de ces activités.

D'autre part est-il plus intéressant de légiférer ou de proposer des recommandations ?

En effet la création d'une nouvelle législation qui concernerait spécifiquement ces activités ou la modification de la législation existante entraînerait une évolution des contrôles et des sanctions qui s'en suivent. Or, les DDASS ont déjà parfois des difficultés à contrôler tout le parc de piscines dites classiques.

Est ce que l'édition de recommandations ne serait pas plus utile que la rédaction d'une nouvelle réglementation qui serait peu suivie car peu contrôlée et sanctionnée ?

6.3.3 Enjeux économiques

Une évolution de la réglementation ou une simple modification des pratiques peut avoir des conséquences économiques.

Ainsi, un hôtel ou un club de sport dont le spa sert uniquement à attirer le client et ne représente qu'une partie négligeable de son chiffre d'affaire, ne va pas accepter facilement de mettre en place des travaux d'aménagement ou de demander des analyses supplémentaires à ses frais.

D'un autre côté, pour un établissement de remise en forme, de tels aménagements ne devraient pas poser trop de problèmes. En effet, si l'on compare les activités et les prix de deux établissements des Landes (un établissement thermal et un établissement de remise en forme proposant quasiment les mêmes activités), le prix va varier respectivement de 25 à 90 euros la demi-journée. Etant donné la différence de prix, il semble évident que l'établissement de remise en forme effectue une marge importante et peut se permettre d'engager des travaux d'aménagement.

D'autre part, la désinfection obligatoire des eaux minérales ou de l'eau de mer obligerait les propriétaires des établissements à en informer le public. Or, cet aspect pourrait être mal perçu par le public car le côté nature et bien-être du séjour est ici mis à mal. Certains établissements misent leur démarche publicitaire en insistant sur le fait que l'eau des bassins n'est pas chlorée.

Il s'agit ici de mettre au point des techniques de gestion du risque qui soient efficaces et acceptables économiquement par les établissements.

6.4 Analyse de la méthode

L'approche de ce sujet a été particulière. En effet, l'étude démarrait avec pour seule base les demandes des DDASS concernant l'application de la réglementation pour ces nouvelles activités. Aucun renseignement sur la fréquentation de ces installations et surtout sur l'existence d'un ou de différents dangers n'était disponible.

D'autre part, j'aurais préféré comme dans une méthode d'analyse des risques que les étapes se déroulent successivement or ici la quête d'informations a été lancée simultanément sur plusieurs thèmes, ce qui parfois donnait une impression de stagnation.

Au niveau de la fréquentation, il aurait été plus efficace dès le départ et voire même avant le début du mémoire de lancer un questionnaire aux DDASS demandant de lister spécifiquement les établissements concernés. En effet, nous avons pensé que l'élaboration de cette liste aurait été possible par l'intermédiaire de syndicats d'exploitants mais il s'est avéré que la teneur aussi bien qualitative que quantitative de cette liste n'était connue de personne (surtout en ce qui concerne les établissements de remise en forme). Cependant certains organismes tels que les Conseils Régionaux des principales régions thermales (Rhône-Alpes, Languedoc-Roussillon, Midi-Pyrénées) ont été très efficaces et ont fourni beaucoup d'informations utiles.

De plus, un certain nombre de DDASS ont répondu rapidement et efficacement aux différentes demandes

D'autre part, l'échantillon d'établissements visités a été formé à partir du bon vouloir des gérants d'établissements, ce qui n'en fait pas un échantillon statistiquement correct mais étant donné le temps imparti il était difficile de faire plus précis si nous voulions obtenir des informations.

Il aurait été intéressant de pouvoir réaliser des prélèvements et des analyses dans les établissements visités mais nous n'avions pas le matériel nécessaire et les conditions ne le permettaient pas. D'autre part, les gérants n'étaient pas enclins à faire part de leurs analyses.

Il serait intéressant de réaliser après cette première approche une étude plus approfondie.

Celle-ci permettrait de recenser précisément avec le concours de toutes les DDASS, les établissements proposant ces activités.

Une fois recensé le nombre précis et bien identifié les différents types d'activité, cette étude identifiera alors un échantillon d'établissements à surveiller pour évaluer le risque sanitaire lié à leurs activités respectives.

Des analyses seront effectuées sur ces établissements qui pourront rendre compte réellement de la qualité de l'eau. Il faudra mettre en place un protocole avec le choix de paramètres à analyser et les conditions de prélèvement puis effectuer un suivi des différents établissements selon les périodes de fréquentation équivalente. Cette étude nécessitera des moyens humains et financiers

D'autre part, une enquête pourra être menée auprès de médecins dermatologues et pneumologues pour savoir si des cas de pathologies liées à ces activités ne sont pas passés inaperçus.

CONCLUSION

Cette étude s'est attachée à réaliser un état des lieux des pratiques liées à de nouvelles activités aquatiques non réglementées : ludisme et remise en forme. L'objectif de ce travail était d'évaluer la nécessité d'adapter la réglementation existante à ces nouveaux loisirs et de proposer des mesures de gestion aux gérants d'établissement.

L'étude des différentes activités a permis de mettre en évidence la diversité des dangers microbiologiques et chimiques ainsi que la pluralité des voies d'exposition à considérer sans réussir à obtenir une quantification exacte du risque. En effet, il existe peu de données synthétiques concernant les caractéristiques de la population et les niveaux d'exposition. D'autre part peu de cas de pathologies liées aux microorganismes précités ont été relevés.

Par conséquent, sans caractérisation précise du risque, il est difficile de modifier la réglementation existante

Cependant, dans ce contexte réglementaire assez flou, les pratiques de gestion et de contrôle de ces activités sont assez hétérogènes. L'objet des recommandations proposées est donc de permettre aux gérants d'assurer la gestion des risques sanitaires liés à ces nouvelles pratiques en attendant qu'une étude plus approfondie permette de quantifier exactement ces risques et d'adapter la réglementation existante.

Bibliographie

1 Décret n° 81-324 du 7 avril 1981 fixant les normes d'hygiène et de sécurité relatives aux piscines et baignades aménagées codifié dans le Code de la Santé Publique Piscine et Baignades Articles R1332-1 à R1332-15

2 Directive Européenne n°76-160 du 8 décembre 1975 concernant la qualité des eaux de baignades

3. DGCCRF, Communiqué Consommateurs : Aires de Jeux , 15 avril 2004.

4 Circulaire du 23 décembre 1998 de la CNAMTS relative au remboursement ou non des actes médicaux et paramédicaux dispensés dans les établissements de thalasso-thérapie et les centres de remise en forme à vocation commerciale.

5 CCLIN PARIS NORD : Hygiène et Masso-kynésithérapie, Guide de Bonnes Pratiques, Avril 2000.

6 Circulaire DGS/SD7A n° 2001/575 du 29 novembre 2001 d'enquête sur le bilan de la mise en oeuvre de l'arrêté du 19 juin 2000 relatif au contrôle des sources d'eau minérale

7 Arrêté du 19 juin 2000 modifiant l'arrêté du 14 octobre 1937 relatif au contrôle des sources d'eau minérale

8 Décret n°57-404 du 28 mars 1957 modifié par le décret n° 99-242 du 26 mars 1999 portant règlement d'administration publique sur la police et la surveillance des eaux minérales. Codé dans le Code de la Santé publique article R1322-1 à R1322-16

9 Circulaire DGS/VS4 N° 2000-336 du 19 juin 2000 relative à la gestion du risque microbien lié à l'eau minérale dans les établissements thermaux

10 Circulaire DGS /HP n° 513/5 du 6 juin 1961 relative aux établissements de thalasso-thérapie

11 Décret n° 46-1834 du 20 août 1946 fixant les conditions d'autorisation des établissements privés de cure et de prévention pour les soins aux assurés sociaux

12 Décret n° 56-284 du 9 mars 1956 complétant le décret n° 46-1834 du 20 août 1946 fixant les conditions d'autorisation des établissements privés de cure et de prévention pour les soins aux assurés sociaux

13 Circulaire DGS n° 98/771 du 31 décembre 1998 relative à la mise en œuvre de bonnes pratiques d'entretien des réseaux d'eau dans les établissements de santé et aux moyens de prévention du risque lié aux légionelles dans les établissements à risque et dans celles des bâtiments recevant du public

14 Circulaire DGS n° 2002/273 du 2 mai 2002 relative à la diffusion du rapport du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France relatif à la gestion du risque lié aux légionelles

15 Circulaire DGS/SD7A n° 633 du 30 décembre 2003 relative à l'application des articles R. 1321-1 et suivants du Code de la Santé Publique concernant les eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux minérales naturelles

16 Public Health (Swimming Pools and Spa Pools) Regulation under the Public Health Act, 31 août 2000, Royaume-Uni

17 Interactive water features technical release, Pole Water Treatment Advisory Group, 18 mars 2005

18 Loi sur les Produits Antiparasitaires L.R, 1985, Chapitre P9, 1985, Canada

19 Règlement sur les pataugeoires et piscines publiques cQ2, r17 dans Loi sur la qualité de l'environnement L.R.Q, c Q2, 1981, Québec, Canada

20 Règlement sur les piscines et autres activités aquatiques 132/97, selon la loi sur la Santé Publique CPLM cP210, 13 juin 1997, Manitoba, Canada

21 Décret ministériel 542 du 12 novembre 1992 relatif aux critères d'évaluation des caractéristiques des eaux minérales naturelles, 1992, Italie

22 Loi 323 du 24 octobre 2000 relative à la réorganisation du secteur thermal, 2000, Italie

23 Accord 2357 du 16 janvier 2003 relatif à l'autorisation d'utiliser de l'eau de mer en piscine, 2003, Italie

- 24 DDASS et DRASS d'Alsace et de Lorraine . L'essentiel pour bien entretenir votre piscine., 2001
- 25 DDASS Loire-Atlantique : Hygiène des Piscines, Document de Formation
- 26 DDASS Loire-Atlantique : L'essentiel pour bien entretenir votre piscine, Document de formation
- 27 DETANDT M., NOLARD N. Fungal contamination of the floors of swimming pools, particularly subtropical swimming paradise. *Mycoses*, 1995, **38**, 11-12.
- 28 OUAFFAK L., ZELLOU A. ZAIM B. LYAGOUBI M. Flore fongique pathogène des bains maures de Rabat (Maroc). *Journal de Mycologie médicale*, 2003, **13**, (1), 19-23
- 29 KORICH, D.G., MEAD, J.R., MADORE, M.S., SINCLAIR, N.A., and STERLING, C.R. Effects of ozone, chlorine dioxide, chlorine, and monochlorine on *Cryptosporidium parvum* oocyst viability. *Applied Environmental Microbiology*, 1990; **56** (5): 1423-1428
- 30 LOUIE K., GUSTAFSON L., FYFE M., GILL I. MACDOUGALL L., TOM L., ISAAC-RENTON J. Ecllosion d'infection à *Cryptosporidium parvum* dans une piscine de Surrey et détection de l'agent pathogène dans des échantillons d'eau de la piscine. *Relevé des maladies transmissibles au Canada*, 2004, **30**, (07), 61-65
- 31 YODER J.S., BLACKBURN B.G., CRAUN G.F., HILL V., LEVY D.A., CHEN N., LEE S.H, CALDERON R.L., BEACH M.J. Surveillance for waterborne disease with recreational waters United States, 2001-2002, *Morbidity and Mortality Weekly Report Surveillance Summaries*, 2004, **53**, 1-22
- 32 BARD D. et SICLET F. Amibes et Santé Publique. Editions ENSP, Rennes, 1995, p 142
- 33 VESALUOMA M., KALSO S., JOKIPII L., WARHURST D., PONKA A., TERVO T. Microbiological quality in Finnish public swimming-pools with special references to free living amoebae : a risk factor for contact lens wearers ? *British Journal of Ophtalmology*, 1995, **79**, (2) 178-181
- 34 SCHIEMANN D.A. Experiences with bacteriological monitoring of pool water. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 1985, **6**, (10), 413-417

- 35 JENTSCH F., BOHLCK I., SONNTAG H.G. On the occurrence of *Staphylococci* and *Pseudomonas* in swimming-pool water. *Zentralblatt fur Bakteriologie*, 1980, **170** (5-6), 469-478
- 36 VERNOZY-ROZAND C., MONTET M.P., RAY-GUENIOT S. Présence d'*E.coli* O157 : H7 dans l'eau : un problème en santé publique. *Revue Médicale Vétérinaire*, 2002, **153**, (4), 235-242
- 37 HAVELAAR A.H, BERWALD L.G, GROOTHUIS D.G, BAAS J.G. Mycobacteria in semi-public swimming-pools and whirlpools. *Zentralblatt fur Bakteriologie*, 1985, **180**,(5-6), 505-514
- 38 LE MINOR L. et VERON M. Bactériologie Médicale. Editions Flammarion-Médecine-Sciences, Paris, 1982, p 371-383
- 39 BERCHE P. GAILLARD J.L et SIMONET M. Bactériologie : bactéries des infections humaines. Editions Flammarion Médecine-Sciences, collection de la biologie à la clinique, Paris, 1991, pp230-238
- 40 VACHEE A. et LECLERC H. Propriétés antagonistes de la flore autochtone des eaux minérales naturelles vis à vis de *Pseudomonas aeruginosa*. *Journal Européen d'hydrologie*,1995, **26**, 3 ,327-338
- 41 Norme AFNOR NT 90-419 Qualité de l'eau – Détection et dénombrement de *Pseudomonas aeruginosa* par filtration sur membrane. Août 2002
- 42 Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire. Flambée de folliculites à *Pseudomonas* associée à des bains bouillonnants en Colombie Britannique (Canada)., *Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire*, 1990, **20**, 87
- 43 BERGER R.S. , SERVET M.P. Whirlpool folliculitis : a review of its cause, treatment and prevention. *Cutis*, 1990, **45**, 97
- 44 MAC CAUSLAND W.J. and COX P.J. *Pseudomonas* infection traced to motel whirlpool. *Journal of environmental Science Health*, 1975, **37**, 455-459
- 45 WASHBURN J., JACOBSON J.A., MARSTON E., THORSEN B. *Pseudomonas aeruginosa* rash associated with a whirlpool. *Journal of the American Medical Association*, 1976, **235**, 2205-2207

46 GUSTAFSON T.L. , BAND J.D., HUTCHESON R.H., SCHAFFNER W. *Pseudomonas* folliculitis : an outbreak and review. *Revue of Infection Disease*, 1983, **5**, (1) 1-8

47 KHABBAZ R.F., MACKINLEY T.W., GOODMAN R.A., HIGHTOWER A.W., HIGHSMUTH A.K., TAIT K.A., . *Pseudomonas aeruginosa* serotype 0 : 9. New cause of whirlpool-associated dermatitis. *American Journal of Medicine*. 1983, **74**, (1), 73-77

48 KOSATSKY T., KLEEMAN J. Superficial and systemic illness related to a hot tub. *American Journal of Medicine*, 1985, 79 (1), 10-12.

49 FOWLER J.F., STEGE G.C. Hot tub (*Pseudomonas*) folliculitis. *Journal of Kentucky Medical Association*, 1990, **88** (2), 66-68

50 SCHLECH W.F. Nosocomial outbreak of *Pseudomonas aeruginosa* folliculitis associated with a physiotherapy pool. *Canadian Medical Association Journal*, 1986, **134** (8), 909-913.

51 MMWR. *Pseudomonas* dermatitis/folliculitis associated with whirlpool and hot-tubs- Colorado and Maine, 1999-2000. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 2000. **49** (48) 1087-1091

52 ROTILLY M. et POTELON J.L. Les pathologies liées aux bains dans les spas collectifs. *Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire*, 1991, **46**, 199-200

53 LINDBERG G. A., RASMUSSEN P., STEENBERG J. *Pseudomonas* infection associated with whirlpool bath, *Ugeskrift for Laeger*, 1992, **154**, (49), 3507-3509

54 GOURVELLEC G. Investigation de cas groupés de folliculites à *Pseudomonas aeruginosa* dans un hôtel de Corse du Sud. Programme de Formation à l'Epidémiologie de Terrain,. Institut de Veille Sanitaire, 2004

55 INSLER M.F., GORE H. *Pseudomonas* keratitis and folliculitis from whirlpool exposure. *American Journal of Ophthalmology*. 1986, **101**, 41-43

56 HAVELAAR A.H., BOSMAN M., BORST J. Otitis externa by *Pseudomonas aeruginosa* associated with whirlpools. *Journal of Hygiene, Cambridge*, 1983, **90**, 489-498

57 Epidemiologic Notes and Reported Otitis due to *Pseudomonas aeruginosa* Serotype O :10 associated with a mobile redwood hot tub system- North Carolina, *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 1982, **31** (40), 541

58 SALMEN P., DWYER D.M, VORSE H. and KNQSE W. Whirlpool associated *Pseudomonas aeruginosa* urinary tract infections. *Journal of American Medical Association*, 1983, **250**, 2025-2026

59 WHO/OMS. Infections from whirlpool/spas. *Weekly Epidemiologic Record*, 1988. **38**

60 MACNEIL A.C. *Pseudomonas aeruginosa* urosepsis from use of a hot-water spa. *American Journal of Medicine*, 2003, **115** (7), 592-593

61 ROSE H.D., FRANSON T.R., SHETH N.K.. *Pseudomonas* pneumonia associated with use of a home whirlpool spa. *Journal of American Medical Association*, 1983, **250**, 2027-2029

62 ALLOT F. Etude du risque lié aux légionelles au CHU de Brest : identifier les déterminants et proposer un modèle de gestion du risque. Mémoire Ingénieur du Génie Sanitaire Septembre 2004 . ENSP : 50 p.

63 Office Fédéral de la Santé Publique, division épidémiologie et maladies infectieuses *Légionelles et légionellose : particularités biologiques, épidémiologie, aspects cliniques, enquêtes environnementales, prévention et mesure de lutte*. Office Fédéral de la Santé Publique, division épidémiologie et maladies infectieuses, Berne, 1999 : 50 p.

64 DEMILLAC R., LEGEAS M., DEGUEN S. Evaluation comparée du risque sanitaire lié à la teneur en légionelles dans l'eau à l'hôpital et dans les établissements thermaux. 2005 Convention DGS ENSP n° 03-005

65 Conseil Supérieur d'hygiène Publique de France. *Gestion du risque lié aux légionelles, Novembre 2001*. Editions Lavoisier, Avril 2002. 62 p.

66 THOS A-L. Eléments de modélisation de l'exposition aux légionelles dans les établissements de santé et dans les établissements thermaux. Mémoire Ingénieur du Génie Sanitaire Septembre 2003. ENSP : 50 p.

67 Norme AFNOR NFT 90-431 Dénombrement des légionelles

68 JERNIGAN D.B, HOFMANN J; CETRON M.S., GENESE C.A., PEKKA NUORTY J., FIELDS B.S, BENSON R.F, CARTER R.J, EDELSTEIN P.H, GUERRERO I.C, PAUL S.M, LIPMAN H.B, BREIMAN R.F. Outbreak of Legionnaires' disease among cruise ship passengers exposed to a contaminated whirlpool spa, *Lancet*, 1996, **347**, 494-499

69 ANGIONE E.J., REMIS R.S., TAIT K.A. An outbreak of Pontiac fever related to whirlpool use, Michigan, *Journal of American Medical Association*, 1985, **253**, 535-539.

70 VOGT R.L., HUDSON P.J., ORCIARI L.A., HEUN E.M., WOODS T.C. Legionnaires' disease and a whirlpool spa. *Annals of Internal Medicine*, 1987, **107**, 596

71 SPITALNY K.C., VOGT R.L. ORCIARI L.A., WITHERELL L.E., ETKIND P., NOVICK L.F. Pontiac fever associated with a whirlpool spa. *American Journal of Epidemiology*, 1984, **120**, 809-817

72 LÜTTICHAU H.R., VINTHER C., ULDUM S.A., MOLLER S.A. FABER M., JENSEN J.S. Outbreak of Pontiac fever among children following use of a whirlpool. *Clinical Infectious Diseases*, 1998, **26**, 1374-1378

73 GOLDBERG D.J., WRENCH J.G., COLLIER P.W.. Lochgoilhead fever : outbreak of non-pneumonic legionellosis due to *Legionella micdadei*. *Lancet*, 1989, i, 316-318

74 BENKEL D.H., MCCLURE E.M., WOOLARD D., RULLAN J.V., MILLER G.B., JENKINS S.R., HERSHEY J.H, BENSON R.B., PRUCKLER J.M., BROWN E.W., KOLCZAK M.S., HACKLER R.L., ROUSE B.S., BREIMAN R.F. Outbreak of Legionnaires' disease associated with a display whirlpool spa. *International Epidemiological Association*, 2000, **29**, 1092-1098

75 DEN BOER J.W., YZERMAN E.P.F., SCHELLEKENS J., LETTINGA K.D., BOSHIJZEN H.C., VAN STEENBERGEN J.E, BOSMANS A., VAN DEN HOF S., VAN VLIET H.A., PEETERS M.F., VAN KETEL R.J., SPEELMAN P., KOOL J.L., CONYN-VAN SPAENDONCK M. A. E. A large outbreak of Legionnaires' disease at a flower show, the Netherlands, 1999. *Emerging Infectious Diseases*, 2002, **8**, (1) 1-13

- 76 ARMENGAUD A., BERTHIAU A.M., GARANS M. Surveillance épidémiologique dans un établissement thermal. *Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire*, 1994, 41, 192-193
- 77 GRABER-DUVERNAY B., FORESTIER R. Enquête prospective sur les effets indésirables et les pathologies de rencontre observées dans un échantillon de curistes à Aix-les-Bains. *Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire*, 1994, 35, 161-163.
- 78 BORNSTEIN N., MARMET D., SURGOT M. Exposure to *Legionellaceae* at a hot spring spa : a prospective clinical and serological study. *Epidemiology and Infection*, 1989, **102**, 31-36
- 79 HERY M., DORNIER G. Chloramines dans les piscines et l'agroalimentaire. *Fiche Le Point des Connaissances Sur...* INRS (Institut National de la Recherche et de la Sécurité pour la prévention des accidents du travail et des risques professionnels.), Septembre 2000
- 80 SEUX R. Evolution de la pollution apportée par les baigneurs dans les eaux de piscine. sous l'action du chlore. *Journal Français d'Hydrologie*, 1988, **19**, 151-168
- 81 HERY M., HECHT G., GERBER J.M., GENDRE J.C., HUBERT G., BLACHERE V., REBUFFAUD J., DOROTTE M. Exposition aux chloramines dans les atmosphères des halls de piscine. *Cahiers de notes documentaires INRS*, 1994, **156**, 285-292
- 82 BADINIER-PAGANON I., DESCHAMPS F. Exposition des maîtres nageurs aux dérivés chlorés. *Archives des maladies professionnelles et de médecine du travail*, 2001, **62**, (6), 477-481
- 83 POMMIER DE SANTI P., ANDREOTTI D., LESAIN M.H. Rhino-sinusite à la chloramine chez un maître nageur. *Revue française d'allergologie et d'immunologie clinique*, 2004, **44**, (4), 400-402
- 84 LASFARGUES G., GOSSELIN M., ALBOUY J., FOUCHE D., BONNARDEL F. Asthme professionnel et exposition aux chloramines dans l'atmosphère d'un centre nautique, *Archives des Maladies Professionnelles et de Médecine du Travail*, 1999, **60**, (5), 454-455
- 85 MASSIN N., BOHADANA B., WILD P., HERY M, TOAMAIN J.P., HUBERT G. Maîtres nageurs sauveteurs exposés au trichlorure d'azote dans les piscines couvertes : Symptômes respiratoires et réactivité bronchique. *Documents pour le médecin du travail, INRS*, 2001, **86**, 183-191

- 86 MOMAS I., BRETTE F., SPINASSE A., SQUINAZI F., DAB W., FESTY B. Health effects of attending a public of a swimming-pool : follow up of a cohort of pupils in Paris. *Journal of epidemiology and community health*, 1993, **47**, (6), 464-468
- 87 TICKETT K.M., MCCOACH J.S., GERBER J.M., SADHRA S., BURGE P.S. Occupational asthma caused by chloramines in indoor swimming-pool air. *European Respiratory Journal*, 2002, **19** 827-832
- 88 GAGNAIRE F., AZIM S., BONNET P., HECHT G., HERY M. Pouvoir irritant du chlore et du trichlorure d'azote chez la souris. *Cahiers de notes documentaires, INRS*, 1994, **156**, 293-295
- 89 Laboratoire d'hygiène de la ville de paris, Conseil d'Hygiène Publique de Paris, Etude de la qualité microbiologique de l'eau de bains bouillonnants parisiens 1989-1990, 1992
- 90 DDASS du Calvados. Campagne d'analyses sur les bains à remous (spas) recensés dans le département du Calvados, 1999
- 91 DDASS Hauts de Seine, Bilan de la qualité de l'eau des piscines en 2004, 2005
- 92 DDASS Pyrénées Atlantiques. Expérimentation thalassothérapie, 1991
- 93 PUJOL, J., CAPDEPUY M., OHAYON-COURTES C., NGUYEN C. Bilan sanitaire de deux piscines de thalassothérapie, *Journal Européen d'Hydrologie*, 1995, **26**, (3), 339-349
- 94 Direction du tourisme. Le Tourisme de santé et de Bien-être, 2003. Disponible sur Internet www.tourisme.gouv.fr/fr/navd/dossiers/taz/att000002082/tour-sante.pdf . Consulté le 05 mai 2005
- 95 Confédération Nationale des Exploitants thermaux. Fréquentation des établissements thermaux en 2004 Disponible sur internet www.France-thermal.org Consulté le 03 mai 2005
- 96 INSEE Service Etude diffusion Pole Sirène diffusion, répertoire Sirène, Nomenclature d'Activités Françaises, Fichier 93 OL : Services personnels, Autres Soins Corporels
- 97 Eau et Plaisirs.com, groupements de fabricants de piscines et spas. Dénombrement des spas, 2005. disponible sur Internet www.eauplaisir/annuaire/carteaffiche.php Consulté le 10 août 2005

98 Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la répression des Fraudes, Avis en date du 5 février 2003 relatif à la sécurité des skimmers de piscines, Bulletin Officiel de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes, 11 juillet 2003,

99 Agence de normalisation canadienne , définition spa : disponible sur Internet www.csa.ca . Consulté le 25 juillet 2005.

100 Eurothermes, chaîne d'établissements thermaux, présentation des soins de remise en forme. Disponible sur Internet www.eurothermes.com/forme Consulté le 25 août 2005

101 Organisation Mondiale de la Santé. Guidelines for safe recreational water environments, volume 2 : Swimming pools and similar recreational water environments., 2005

102 Décret n° 2003-110 du 11 février 2003 révisant et complétant les tableaux des maladies professionnelles annexés au livre IV du code de la sécurité sociale : tableau n°66

LISTE DES PERSONNES CONTACTEES :

Ministères

Ensemble des DDASS :
Ministère de la Jeunesse et des Sports
Ministère du Tourisme
Direction Générale de la Consommation , de la Concurrence et de la Répression
des Fraudes
Des ambassades du Royaume-Uni, d'Espagne et d'Italie

Instituts

Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
Institut de Veille Sanitaire
Institut du thermalisme (Université Bordeaux 2)
Organisation Mondiale de la Santé

Conseils Généraux :

Auvergne
Languedoc-Roussillon
Midi-Pyrénées
Poitou-Charente
Provence-Alpes-Cotes d'Azur
Rhône-Alpes

Syndicats

SNELAC : Syndicat National des Espaces de Loisirs, d'Attraction et Culturels
FPP fédération des Professionnels de la Piscine (ancien FNCESEL : Fédération
Nationale des Constructeurs Equipementiers de Sports Et Loisirs)
CSIP : Coordination Syndicale Interprofessionnelle de la Piscine
Confédération Nationale des Exploitants Thermaux
Fédération Internationale de Thalassothérapie
FNOMS : Fédération Nationale des Offices Municipaux du Sport
Fédération Française de Natation
Fédération Française des Industries du Sport
EuroFitness Federation : fédération regroupant des établissements de remise en
forme, musculation
Eau et Plaisir Association regroupant des constructeurs de spas et piscines
(usage privé généralement)

Sociétés gérantes de piscines ludiques

Prestalis
VertMarine
Carilis
Recrea

Sociétés gérantes d'établissements thermaux :

Eurothermes,
Valvital,
Thermalliance,
Groupe Thermes Adour
Chaîne thermale du Soleil

Sociétés gérantes d'établissements de thalasso thérapie

Groupe Royal Monceau,
Groupe Lucien Barrière,
Thalazur
Thalacap

Etablissements :

Piscine Treziroise (29)
Piscine Aqualorn (29)
Institut Rockroum (29)
Centre thermal d'Amneville les-Thermes(57)

GLOSSAIRE

Centre de fitness : établissement privé ouvert au public proposant des activités sportives, généralement sur des appareillages

Crénothérapie : thérapie à base d'eaux minérales naturelles, encore appelée soins thermaux

Desquamation : perte naturelle de cellules de peau qui peut être accentuée par l'action de frottement

Activités ludiques :

Jeux d'eaux

Canons à eau : lances projetant de l'eau

Geysers : jets d'eau dont la base est sous le niveau de la piscine

Champignons/ Douches Parapluies : Douches fixées sur le pourtour d'un socle

Rideaux d'eau : lance horizontale projetant de l'eau du haut vers le bas en jets très serrés donnant l'impression d'un rideau

Cascades : jets d'eau reproduisant une cascade

Cols de cygne : équipement issu des établissements thermaux, jets d'eau puissant sortant d'un système en forme de col de cygne

Équipements émettant de l'eau sous pression en dessous ou au dessus de la surface dans la piscine

Jets d'eau massants : jets d'eau émis à très forte puissance permettant un massage

Banquettes massantes : banquettes munies de buses

Buses massantes : buses immergées produisant de l'air

Bouillonnements subaquatiques (rappelant un spa mais dans une partie limitée du bassin)

Piscines actives : Piscines comportant des buses au sol produisant des jets d'air

Hydrojets : mélange d'eau sous pression et d'air comprimé émis sous forme de jet

Équipements créant du courant

Bassin à vagues : bassin équipé de puissants souffleurs d'air sous pression permettant la création de vagues.

Couloir de nage à contre courant : couloir équipé de compresseurs permettant la création d'un courant

Equipements annexes :

Hamam Nom oriental d'un établissement de bain. En France, il désigne un local où de la chaleur humide est produite par une vapeur chaude autour de 50°C

Sauna : Désigne un local où de la chaleur sèche est émise autour de 85°C par chauffage aux infra-rouges.

Bain froid : bain où la température de l'eau atteint environ 20 °C, il est utilisé en sortie du hammam ou du sauna.

Brumisateur : La brumisation consiste à amener dans l'air de fines gouttelettes d'eau qui seront très rapidement évaporées en refroidissant l'air ambiant.

Toboggan aquatique : toboggan sous forme de tube ou de simple toboggan où coule un filet d'eau. La réception s'effectue dans un bassin de réception spécifique ou dans le bassin principal

Equipements émettant de l'eau sous pression en dessous ou au dessus de la surface dans un bassin spécialisé

Bain bouillonnant : bain où des bulles effectuent un brassage continu de l'eau. [98]

Bassin à tourbillon : bassin où de l'air comprimé entraîne la formation de tourbillons

Baignoire d'hydrothérapie : baignoire rappelant les baignoires utilisées en remise en forme, mais qui est ici dans le bassin. Les jets d'eau et d'air ne sont perceptibles que par la personne qui y est installée

Spa : Etymologiquement : « Sanitas per aqua », la santé par les eaux en latin, le mot SPA est utilisé par les anglo-saxons pour désigner la balnéothérapie

Bain bouillonnant dont l'eau est filtrée, traitée, et chauffée. Le jacuzzi (nom commercial) désigne le nom de l'inventeur du spa [99]

Le spa peut être défini selon Romily et Potelon [52] comme une piscine de petit volume et de faible profondeur dont l'utilisation à des fins de relaxation est le plus souvent prévue pour plusieurs personnes. Il est caractérisé par une eau sous pression et une température élevée (35 à 40 °C).

Selon la CSA [99], c'est un bassin en matériaux divers (fibre de verre, bois, acrylique ou béton), de formes variées, munie de jets d'eau ou hydro-jets et de trous par lesquels s'échappe de l'air comprimé, et dont l'eau, qui est maintenue à une température de 37 °C à 38 °C et en bouillonnement continu, peut procurer à plusieurs personnes à la fois, détente et sensation de massage. La réalité que désigne le terme spa a considérablement évolué au fil des années. À l'origine, ce qu'on désignait par le nom de hot tub en anglais était une sorte de cuve de bois (souvent de cèdre) remplie d'eau très chaude dans laquelle une ou plusieurs personnes pouvaient se laisser tremper tout en se relaxant. Cette cuve n'était munie d'aucun système de jets d'eau destinés au massage du corps. Aujourd'hui, le spa en est nécessairement pourvu et il répond à divers usages, tant thérapeutiques que récréatifs. Certains types de spas peuvent être installés à l'intérieur, ce qui fait qu'ils sont souvent confondus avec la baignoire d'hydromassage. Le spa se différencie pourtant de cette dernière, notamment par

le fait qu'on ne le vide pas de son eau après chaque usage, celle-ci étant filtrée et recyclée. Le terme piscine à remous et son équivalent anglais hot-water pool sont peu courants.

Activités de remise en forme

Activités individuelles

Bains

Aérobain (air)

Soin individuel en baignoire. Massage par actions de bulles d'air. Il ne comporte pas de jets.

Bain avec hydromassage (eau)

Soin individuel en baignoire. Hydromassage puissant global ou localisé, réalisé par des jets multiples suivant les trajets musculaires et les sens du retour veineux.

Manuluve

Soin individuel. Bains locaux des avant-bras et des membres inférieurs. Ils peuvent être à remous.

Pédiluve

Soin individuel. Bains locaux des membres inférieurs. Ils peuvent être à remous

Bain bouillonnant (air + eau)

Soin individuel réalisé dans une baignoire encore appelé hydroxeur Massage par action de bulles d'air et de jets d'eau

Hydrojambes :

Soin individuel. Les jambes sont trempées dans un bassin d'eau froide et un bassin d'eau chaude. Dans chacun, des jets sous-marins massent la partie basse des jambes et la plante des pieds.

Bain à remous chaud et froid (jambes)

Le principe est le même que l'hydrojambes sauf que c'est de l'air qui brasse l'eau. Il n'y a pas de jet

Douches

Douche à affusion :

La personne est en position allongée ventrale sur une table de massage. L'eau est dispensée sous forme de pluie fine, par l'intermédiaire d'une rampe de jets filiformes.

Douche manteau

La personne est en position allongée sur une table de massage. Des jets d'eau croisés balaient le corps en continu.

Douche sous-marine ou subaquatique

Soin individuel en baignoire. Dans le bain, sous l'eau, la personne est massée par la pression du jet. Ce massage est réalisé généralement manuellement par un masseur.

Douche au jet

Soin individuel dans une salle de douche. Un puissant jet d'eau dirigé à distance par un hydrothérapeute est projeté sur la personne.

Soins collectifs

Piscine avec hydromassage

Soin collectif réalisé en piscine. C'est le même principe que le bain avec hydromassage

Jet sous-marin en piscine :

Soin collectif. Des jets d'eau sont projetés à des endroits précis du corps associés à des mouvements spécifiques

Gymnastique en piscine : gymnastique réalisée en piscine

Parcours aquatique

Gymnastique associée à des geysers verticaux et horizontaux, des jets séquentiels, des sièges bouillonnants.

Liste des annexes

Annexe 1 : Définition des activités thérapeutiques

Annexe 2 : Types de séjour de remise en forme : Comparaison avec une cure de Thermalisme

Annexe 3: Réglementation française relative aux Piscines et Baignades : Code de la Santé Publique. Articles L 1332-1 à L1332-4 et R 1332-1 à R 1332-15 Arrêté du 7 avril 1981 relatif aux dispositions administratives applicables aux piscines et aux baignades aménagées (JO du 10 avril 1981)

Annexe 4: Liste des textes réglementaires relatifs aux eaux minérales naturelles en France

Annexe 5: Analyses exigées dans le cadre du contrôle sanitaire des eaux de loisir en Italie et au Canada

Annexe 6: Présentation technique des traitements de l'eau et des équipements annexes utilisés en piscine

Annexe 7 : Questionnaire proposé aux DDASS et synthèse des réponses

Annexe 8: Liste des établissements thermaux (dont ceux accueillant des activités de remise en forme) actifs en France en 2005

Annexe 9: Liste et localisation des établissements de thalassothérapie en France en 2005

Annexe 10 : Liste et localisation des spas et piscines en France (23 départements)

Annexe 11 : Micro-organismes et voies d'exposition associés aux activités ludiques et de remise en forme

Annexe 12 : Liste des établissements visités

Annexe 13 : Questionnaires de visite

Annexe 14 : Compte-rendu de visites

Annexe 15 : Illustration des équipements

Annexe 1 : Définition des activités thérapeutiques

Annexe 1 : Définition des activités thérapeutiques

1) Activités thérapeutiques

a) Thermalisme

1) Généralités

Selon le Code de la Santé Publique, issu des dispositions de l'Annexe XXVI du décret n° 56-284 du 9 mars 1956 et la norme Afnor X 50-910 publiée le 20 septembre 2000, un *établissement thermal* est un établissement qui utilise sur place ou par adduction directe, des *eaux minérales naturelles* et/ou leurs produits dérivés (boues, vapeurs, gaz) à des fins thérapeutiques. On appelle établissement thermal conventionné un établissement agréé pour l'accueil des assurés sociaux et signataires de la Convention Nationale Thermale fixant les modalités de leur prise en charge.

2) Eaux

Une *eau minérale naturelle* est, selon le Code de la Santé Publique (articles R1322) et la norme X-50-910, une eau qui se distingue des autres eaux destinées à la consommation humaine par sa nature, caractérisée par sa teneur en minéraux, oligo-éléments et, le cas échéant par certains effets et par sa pureté originelle, l'une et l'autre caractéristiques ayant été conservées intactes en raison de l'origine souterraine de cette eau. Elle a pour origine une nappe ou un gisement souterrain et provient d'une source exploitée à partir d'une ou plusieurs émergences naturelles ou forées. Elle témoigne, dans le cadre des fluctuations naturelles connues, d'une stabilité de ses caractéristiques essentielles, notamment de composition et de température à l'émergence, qui ne sont pas affectées par le débit de l'eau prélevée. En outre, lorsqu'elle est utilisée dans un établissement, cette eau est caractérisée par ses effets favorables sur la santé. Cinq grandes catégories d'eau minérales sont distinguées : les eaux bicarbonatées, les eaux sulfatées, les eaux sulfurées, les eaux chlorurées, et les eaux oligométalliques faiblement minéralisées. Une *eau thermale* est la dénomination usuelle de l'eau minérale naturelle exploitée dans un établissement thermal.

3) Traitements

Les traitements utilisant les eaux thermales sont regroupés sous l'appellation « *crénothérapie* » : traitements thérapeutiques internes ou externes effectués par différentes techniques de soins utilisant les eaux minérales et/ou les produits dérivés (gaz, vapeurs...)

Ces traitements quand ils sont collectifs sont réalisés dans des *piscines thermales* : bassins artificiels situés dans un établissement thermal, conçus pour un usage collectif thérapeutique et alimentés en eau minérale naturelle. (Norme Afnor X-50-910).

Ces soins, pratiqués sous prescription et surveillance médicale, sont définis dans la grille d'appellation normalisée des pratiques thermales de la CNAMTS (Caisse Nationale d'Assurance Maladie des Travailleurs) qui figure dans la convention nationale thermale en vigueur. Les traitements varient selon la spécificité thermale de l'établissement liée au type d'eau minérale.

A partir de ces spécificités, douze orientations thérapeutiques sont différenciées selon la Convention Nationale Thermale:

- rhumatologie et séquelles de traumatismes ostéo-articulaires,
- voies respiratoires (ORL et pneumologie),
- dermatologie,
- phlébologie,

- maladies de l'appareil digestif et maladies métaboliques,
- maladies de l'appareil urinaire et maladies métaboliques,
- gynécologie,
- neurologie,
- affections psychosomatiques,
- maladies cardio-artérielles,
- affections des muqueuses bucco linguales
- troubles du développement de l'enfant.

Les traitements concernant ces pathologies sont autorisés par la Convention Nationale Thermale et sont les seuls pouvant prétendre à remboursement par la CNAMTS dans les établissements thermaux.

Ils sont regroupés en trois catégories :

- la catégorie 1 regroupe les soins en contact avec les muqueuses respiratoires ou susceptibles de provoquer un contact avec les muqueuses oculaires et respiratoires : vapeurs d'eau minérale, inhalation de gaz thermaux, rééducation respiratoire
- la catégorie 2 regroupe les soins en contact avec les autres muqueuses internes et l'ingestion d'eau minérale naturelle : cure de boisson, applications locales d'eau thermale, douches pharyngiennes, lavage de sinus, massages sous l'eau
- La catégorie 3 regroupe les soins externes personnels (bains, douches, hydromassages) ou collectifs (couloirs de marche, douches immergées)

Ces soins sont à différencier des « traitements » utilisés dans le cadre de la remise en forme ainsi que des activités de loisirs qui peuvent être réalisées dans le même établissement en dehors des heures de soins.

4) Déroulement

Les soins sont étalés sur 18 à 21 jours, à raison de trois à quatre soins par jour, suivant les indications du médecin thermal. En tout, 72 soins sont prescrits

b) Rééducation Fonctionnelle (piscines médicales)

1) Généralités

Selon le décret n° 96-879 du 08 Octobre 1996 modifié par le décret n° 2000-577 du 27 Juin 2000 relatif aux actes professionnels et à l'exercice de la profession de masseur kinésithérapeute, la *rééducation fonctionnelle* est une activité de soins visant à l'amélioration d'une fonction dans le but de favoriser l'autonomie de la personne.

La rééducation peut prendre plusieurs aspects, lorsqu'elle est physique elle est nommée gymnastique médicale. On entend par *gymnastique médicale*, la réalisation et la surveillance des actes à visée de rééducation neuromusculaire corrective ou compensatrice, effectuées dans un but thérapeutique ou préventif afin d'éviter la survenue ou l'aggravation d'une affection. Le masseur-kinésithérapeute utilise à cette fin des postures et des actes de mobilisation articulaire passive, active, active aidée ou contre résistance. Pour la mise en œuvre des traitements, le masseur kinésithérapeute est habilité à utiliser les techniques et à réaliser les actes suivants : kinébalnéothérapie et hydrothérapie (décret 96-879)

L'*hydrothérapie* est une méthode thérapeutique qui utilise l'eau sous toutes ses formes et de toutes les manières et la *kinébalnéothérapie* désigne les activités de kinésithérapie liées à l'utilisation de bains⁴.

2) Piscines Médicales

Les soins de rééducation nécessitant la présence d'eau sont réalisées dans des *piscines médicales* : bassins collectifs situés dans des établissements de santé et servant en particulier à des actes médicaux du type rééducation fonctionnelle. Ces piscines sont à distinguer des piscines dites publiques et ne rentrent pas dans le champ de la réglementation du décret du 07 Avril 1981 qui les exclu explicitement..

Les établissements possédant une piscine médicale peuvent être des cabinets de kinésithérapeutes et/ ou de médecins, des hôpitaux publics et des cliniques privées, des établissements d'enfants handicapés, des MAS (Maisons d'Accueil Spécialisées) et des centres de rééducation et de réadaptation fonctionnelle

3) Centres de rééducation et de réadaptation fonctionnelles

Les centres de rééducation et de réadaptation fonctionnelles, sont définis par la loi 91-748 du 31 /01/1991 comme « des établissements de santé qui ont pour objet de dispenser des soins de suite ou de réadaptation dans le cadre d'un traitement ou d'une surveillance médicale à des malades requérant des soins continus dans un but de réinsertion.

L'essentiel de leur activité tient au fonctionnement d'un internat accueillant des patients pris en charge par la Sécurité sociale sur la base d'une convention entre cette dernière et le centre.

Ces établissements servent surtout à rééduquer des blessés, des traumatisés, ou des malades venant souvent d'un service hospitalier⁵

Ces centres le plus souvent situés en bord de mer (l'eau salée apportant une meilleure portance pour les activité musculaires) sont les prédécesseurs des établissements de thalassothérapie qui ont repris le concept de l'utilisation de l'eau de mer dans des buts curatifs à l'origine mais devenant actuellement de plus en plus préventifs et activités de simple bien-être.

Annexe 2 : Types de séjour de remise en forme Comparaison avec une cure de thermalisme

Annexe 2 : Types de séjour de remise en forme Comparaison avec une cure de thermalisme

	Thermalisme (crénothérapie)(18 jours)	Thalassothérapie (6 jours)	Remise en forme (3 à 6 jours)
Type de cure (orientation thérapeutique) ou séjour	<ul style="list-style-type: none"> ➤ rhumatologie et séquelles de traumatismes ostéo-articulaires, ➤ voies respiratoires (ORL et pneumologie), ➤ dermatologie, ➤ phlébologie, ➤ maladies de l'appareil digestif et maladies métaboliques, ➤ maladies de l'appareil urinaire et maladies métaboliques, ➤ gynécologie, ➤ neurologie, ➤ affections psychosomatiques, ➤ maladies cardio-artérielles, ➤ affections des muqueuses bucco linguales ➤ troubles du développement de l'enfant. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Cure santé</i> (remise en santé, douleurs rhumatismales, amélioration fonctionnelle, ostéoporose, troubles circulatoires) ➤ <i>Cure dos</i> : (prévention des douleurs, gestion de son dos, remise en forme) ➤ <i>Cure jambes toniques</i> (amélioration de la circulation) ➤ <i>Cure forme et détente</i> : (remise en forme et détente générale, entretien d'un bon état de santé) ➤ <i>Cure anti-stress</i> : (gestion de son stress, oxygénation, détente grâce à la maîtrise de son mental et de son physique) ➤ <i>Cure anti-cellulite</i> : (réduction des masses cellulitiques) ➤ <i>Cure Minceur</i> : (amorçage de la perte de poids, raffermissement structurel, nouvelle hygiène de vie ➤ <i>Cure Maman Bébé</i> : (remise en condition globale après un accouchement, traitements des troubles de la continence et de l'insuffisance veineuse) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Semaine Détente : remise en forme et détente générale ➤ Semaine Tonique : remise en forme, maintien d'un bon état de santé ➤ Semaine Silhouette : amincissement et tonification corporelle ➤ Semaine Apaisance : gestion du stress, détente ➤ Semaine Maman-Bébé : récupération du tonus musculaire, perte de poids

Annexe 3 : Réglementation « Piscines »

Code de la Santé Publique : Normes d'hygiène et de
sécurité applicables aux piscines et baignades
aménagées

Annexe 3 : Code de la Santé Publique : Normes d'hygiène et de sécurité applicables aux piscines et baignades aménagées

Code de la santé publique : Piscines et baignades

Article L.1332-1

(Loi n° 2001-398 du 9 mai 2001 art. 3 I Journal Officiel du 10 mai 2001)
Toute personne publique ou privée qui procède à l'installation d'une piscine ou à l'aménagement d'une baignade, autres que celles réservées à l'usage personnel d'une famille, doit en faire, avant l'ouverture, la déclaration à la mairie du lieu de son implantation. Cette déclaration, accompagnée d'un dossier justificatif, comporte l'engagement que l'installation de la piscine ou l'aménagement de la baignade satisfait aux normes d'hygiène et de sécurité fixées par le décret mentionné à l'article L. 1332-4.

Article L.1332-2

(Loi n° 2001-398 du 9 mai 2001 art. 3 I Journal Officiel du 10 mai 2001)
Sans préjudice de l'exercice des pouvoirs de police appartenant aux diverses autorités administratives, l'utilisation d'une piscine ou d'une baignade aménagée peut être interdite par les autorités administratives si les conditions matérielles d'aménagement ou de fonctionnement portent atteinte à la santé ou à la sécurité des utilisateurs ainsi qu'à l'hygiène ou à la salubrité publique, ou si l'installation n'est pas conforme aux normes prévues ou n'a pas été mise en conformité avec celles-ci dans le délai déterminé par les autorités administratives.

Article L.1332-3

(Loi n° 2001-398 du 9 mai 2001 art. 3 I Journal Officiel du 10 mai 2001)
Le contrôle des dispositions applicables aux piscines et aux baignades aménagées est assuré par les fonctionnaires et agents des ministères chargés de l'intérieur, de la santé et des sports.

Article L.1332-4

(Loi n° 2001-398 du 9 mai 2001 art. 3 I Journal Officiel du 10 mai 2001)
(Loi n° 2004-806 du 9 août 2004 art. 4 I Journal Officiel du 11 août 2004)
Sont déterminées, par décret pris après avis du Haut Conseil de la santé publique, les modalités d'application du présent chapitre et notamment :
1° Les normes auxquelles doivent satisfaire les piscines et baignades aménagées en fonction notamment de la nature, de l'usage et de la fréquentation des installations, et suivant qu'il s'agit d'installations existantes ou à créer ;
2° Les normes auxquelles doivent satisfaire les baignades non aménagées.

Code de la santé publique Normes d'hygiène et de sécurité applicables aux piscines et baignades aménagées

Article D1332-1

Les normes définies dans la présente section s'appliquent aux piscines et aux baignades aménagées autres que celles réservées à l'usage personnel d'une famille. 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. Les piscines thermales et les piscines des centres de réadaptation fonctionnelle, d'usage exclusivement médical, ne sont pas soumises aux dispositions de la présente section. Une baignade aménagée comprend, d'une part, une ou plusieurs zones d'eau douce ou d'eau de mer dans lesquelles les activités de bain ou de natation sont expressément autorisées, d'autre part, une portion de terrain contiguë à cette zone sur laquelle des travaux ont été réalisés afin de développer ces activités.

ArticleD1332-2

L'eau des bassins des piscines doit répondre aux normes physiques, chimiques et microbiologiques suivantes :

- 1° Sa transparence permet de voir parfaitement au fond de chaque bassin les lignes de nage ou un repère sombre de 0,30 mètre de côté, placé au point le plus profond ;
- 2° Elle n'est pas irritante pour les yeux, la peau et les muqueuses ;
- 3° La teneur en substance oxydable au permanganate de potassium à chaud en milieu alcalin exprimée en oxygène ne doit pas dépasser de plus de 4 mg/l la teneur de l'eau de remplissage des bassins ;
- 4° Elle ne contient pas de substances dont la quantité serait susceptible de nuire à la santé des baigneurs ;
- 5° Le pH est compris entre 6,9 et 8,2 ;
- 6° Le nombre de bactéries aérobies revivifiables à 37° C dans un millilitre est inférieur à 100 ;
- 7° Le nombre de coliformes totaux dans 100 millilitres est inférieur à 10 avec absence de coliformes fécaux dans 100 millilitres ;
- 8° Elle ne contient pas de germes pathogènes, notamment pas de staphylocoques pathogènes dans 100 ml pour 90 % des échantillons.

ArticleD1332-3

Les normes physiques, chimiques et microbiologiques auxquelles doivent répondre les eaux des baignades aménagées figurent à la colonne « I » du tableau figurant au I de [l'annexe 13-5](#).

ArticleD1332-4

Les ministres concernés déterminent par arrêté pris après avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France les produits et les procédés qui permettent de satisfaire aux exigences prévues aux articles D. 1332-2 et D. 1332-3. Le silence gardé pendant plus de six mois sur la demande d'autorisation d'utilisation de ces produits et procédés vaut décision de rejet.

ArticleD1332-5

L'eau des bassins doit être filtrée, désinfectée et désinfectante. L'alimentation en eau des bassins doit être assurée à partir d'un réseau de distribution publique. Toute utilisation d'eau d'une autre origine doit faire l'objet d'une autorisation prise par arrêté préfectoral sur proposition du directeur départemental des affaires sanitaires et sociales après avis du conseil départemental d'hygiène. Par arrêté, le préfet peut accorder des dérogations aux normes fixées pour les eaux des baignades aménagées :

- 1° Pour certains paramètres marqués (0) dans le tableau figurant au I de [l'annexe 13-5](#), en raison de circonstances météorologiques ou géographiques exceptionnelles ;
- 2° Lorsque les eaux de baignade subissent un enrichissement naturel en certaines substances qui provoque un dépassement des limites fixées dans [l'annexe 13-5](#). On entend par enrichissement naturel le processus par lequel une masse d'eau déterminée reçoit du sol certaines substances contenues dans celui-ci, sans intervention de la part de l'homme.

En aucun cas, les dérogations prévues au présent article ne peuvent faire abstraction des impératifs de la protection de la santé publique. Le silence gardé par le préfet sur une demande de dérogation présentée en application du troisième alinéa vaut acceptation implicite à l'expiration d'un délai d'un mois à compter de la date de réception de la demande.

ArticleD1332-6

Sauf pour les pataugeoires et les bassins à vagues, pendant la période de production des vagues, la couche d'eau superficielle des bassins est éliminée ou reprise en continu pour au moins 50 % des débits de recyclage définis à l'article D. 1332-7, par un dispositif situé à la surface. Les écumeurs de surface ne peuvent être installés que dans les bassins dont la superficie du plan d'eau est inférieure ou égale à 200 mètres carrés ; il doit, dans ce cas, y avoir au moins un écumeur de surface pour 25 mètres carrés de plan d'eau.

ArticleD1332-7

L'installation de recyclage et de traitement est dimensionnée pour pouvoir fournir, à tout moment et à chaque bassin qu'elle alimente, un débit d'eau filtrée et désinfectée de qualité conforme aux normes fixées à l'article D. 1332-2. Pour les piscines dont la surface totale de

plan d'eau est supérieure à 240 mètres carrés, cette installation assure une durée du cycle de l'eau inférieure ou égale à :

- 1° Huit heures pour un bassin de plongeon ou une fosse de plongée subaquatique ;
- 2° Trente minutes pour une pataugeoire ;
- 3° Une heure trente pour les autres bassins ou parties de bassins de profondeur inférieure ou égale à 1,50 mètre ;
- 4° Quatre heures pour les autres bassins ou parties de bassins de profondeur supérieure à 1,50 mètre.

Des débitmètres permettent de s'assurer que l'eau de chaque bassin est recyclée conformément aux dispositions du présent article. Il peut n'être réalisé qu'une seule installation de traitement de l'eau pour plusieurs bassins, à condition que chaque bassin possède ses propres dispositifs d'alimentation et d'évacuation et que les apports de désinfectant correspondent aux besoins. Toutes dispositions sont prises pour que les réparations puissent être effectuées sur les canalisations et les appareils de traitement de l'eau sans qu'une vidange générale soit nécessaire. Des robinets de puisage d'accès facile, à fins de prélèvements, doivent être installés au moins avant filtration et injection de réactifs, immédiatement avant l'entrée de l'eau dans chaque filtre, après filtration et avant injection de désinfectant, le plus près possible de l'arrivée à chaque bassin, sur la vidange des filtres. Les eaux coulant sur les plages ne doivent pas pouvoir pénétrer dans un bassin. Elles sont évacuées par un dispositif spécial distinct du circuit emprunté par l'eau des bassins.

ArticleD1332-8

L'assainissement des établissements doit être réalisé de manière à éviter tout risque de pollution des eaux de baignade. La conception et le nombre des installations sanitaires, déterminé en fonction de la capacité d'accueil de l'installation, doivent être conformes aux dispositions de l'[annexe 13-6](#).

ArticleD1332-9

Les piscines et les baignades aménagées comprennent un poste de secours situé à proximité directe des plages.

ArticleD1332-10

La capacité d'accueil de l'établissement, fixée par le maître d'ouvrage, doit être affichée à l'entrée. Elle distingue les fréquentations maximales instantanées en baigneurs et en autres personnes.

La fréquentation maximale instantanée en baigneurs présents dans l'établissement ne doit pas dépasser trois personnes pour 2 mètres carrés de plan d'eau en plein air et une personne par mètre carré de plan d'eau couvert. Pour l'application du présent article, la surface des pataugeoires et celle des bassins de plongeon ou de plongée réservés en permanence à cet usage ne sont pas prises en compte dans le calcul de la surface des plans d'eau. Les personnes autres que les baigneurs, notamment les spectateurs, visiteurs ou accompagnateurs, ne peuvent être admises dans l'établissement que si des espaces distincts des zones de bain et comportant un équipement sanitaire spécifique ont été prévus à cette fin.

ArticleD1332-11

Dans les établissements où la superficie des bassins est supérieure ou égale à 240 mètres carrés, les accès aux plages en provenance des locaux de déshabillage comportent un ensemble sanitaire comprenant des cabinets d'aisance, des douches corporelles et des pédiluves ou des rampes d'aspersion pour pieds alimentées en eau désinfectante. Les autres accès aux plages comportent des pédiluves et, si nécessaire, des douches corporelles. Les pédiluves sont conçus de façon que les baigneurs ne puissent les éviter. Ils sont alimentés en eau courante et désinfectante non recyclée et vidangés quotidiennement.

ArticleD1332-12

Les revêtements de sol rapportés, semi-fixes ou mobiles, notamment les caillebotis, sont interdits, exception faite des couvertures de goulotte.

ArticleD1332-13

Les baignades aménagées doivent être installées hors des zones de turbulence en un endroit où l'eau est à l'abri des souillures, notamment des contaminations urbaines ou industrielles. Les plans d'eau réservés au bain dans les baignades aménagées doivent être matériellement délimités.

Toutes mesures doivent être prises pour empêcher que les matières flottant à la surface de l'eau puissent pénétrer à l'intérieur du plan d'eau réservé à la baignade.

Article D1332-14

Un arrêté préfectoral fixe, selon les types d'installation, la nature et la fréquence des analyses de surveillance de la qualité des eaux que doivent réaliser les responsables des installations. Toutefois, cette fréquence ne doit pas être inférieure, pour les piscines, à une fois par mois et, pour les baignades aménagées, à celles fixées au II de l'[annexe 13-5](#), qui précise également les modalités de prélèvement. Les prélèvements d'échantillons sont effectués à la diligence de la direction départementale des affaires sanitaires et sociales. Ils sont analysés par un laboratoire agréé par le ministre chargé de la santé. Les frais correspondants sont à la charge du déclarant de la piscine ou de la baignade aménagée. Le silence gardé pendant plus de six mois sur la demande d'agrément d'un laboratoire vaut décision de rejet. Les résultats, transmis à la direction départementale des affaires sanitaires et sociales, sont affichés par le déclarant de manière visible pour les usagers. Les méthodes d'analyse employées par les laboratoires doivent être soit les méthodes de référence fixées par un arrêté du ministre chargé de la santé pris après avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France, soit des méthodes conduisant à des résultats équivalents.

Les conditions de conformité d'une eau aux normes de qualité sont définies au II de l'[annexe 13-5](#).

Article D1332-15

Lorsque l'une au moins des normes de la présente section n'est pas respectée, le préfet peut interdire ou limiter l'utilisation de l'établissement ou de la partie concernée de celui-ci. L'interdiction ne peut être levée que lorsque le déclarant a fait la preuve que ces normes sont de nouveau respectées.

Arrêté du 7 avril 1981 relatif aux dispositions administratives applicables aux piscines et aux baignades aménagées (JO du 10 avril

1981)

Art. 1 - La déclaration d'ouverture d'une piscine ou d'une baignade aménagée prévue à l'article L. 25-2 du Code de la santé publique doit être accompagnée d'un dossier justificatif. Ces documents sont établis suivant les modalités définies à l'annexe I du présent arrêté. Ils sont adressés en trois exemplaires à la mairie du lieu d'implantation de l'établissement au plus tard deux mois avant la date prévue pour l'ouverture de l'installation, sous réserve des dispositions de l'article 2 ci-dessous. Le maire délivre un récépissé de réception ; il transmet, dans le délai d'une semaine après réception, deux exemplaires au préfet.

Art. 2 - Pour les piscines et les baignades aménagées dont la mise en service est antérieure au premier jour du neuvième mois suivant la publication du décret, la déclaration prévue à l'article 1er ci-dessus doit être effectuée avant le premier jour du septième mois suivant la publication du décret.

Art. 3 - Lorsque les installations d'une piscine ou d'une baignade aménagée subissent des modifications, ces dernières doivent être déclarées selon la procédure prévue à l'article 1er ci-dessus.

Art. 4 - Le règlement intérieur de chaque piscine comporte au moins les prescriptions figurant en annexe II du présent arrêté. Il est affiché de manière visible pour les usagers.

Art. 5 - Dans les piscines, un dossier technique complet et à jour comportant plans et descriptifs des installations est tenu à la disposition des agents visés à l'article L. 25-4 du Code de la santé publique.

Annexe

A - Déclaration d'ouverture:

Je soussigné, (nom, qualité) déclare procéder à l'installation d'une piscine (ou d'une baignade aménagée) à (commune, adresse)
La date d'ouverture est fixée au
Dès son ouverture, l'installation sera conforme à la description contenue dans le dossier

justificatif joint à la présente déclaration ; elle satisfera aux normes d'hygiène et de sécurité fixées par le décret no 81-324 du 7 avril 1981.
Fait à ..., le ...

B - **Dossier** **justificatif**

Il comprend :

1. Une fiche préparée selon le modèle ci-dessous : Établissement :

Adresse :

Téléphone :

Propriétaire :

Nom : Qualité :

Adresse :

Téléphone :

Nature de la gestion : municipale, association loi 1901, société privée, autre.

Nom du responsable de la gestion de l'établissement :

Adresse :

Téléphone :

Périodes d'ouverture :

Horaires d'ouverture :

Fréquentation maximale instantanée en visiteurs :

Fréquentation maximale instantanée en baigneurs :

2. Les plans des locaux, bassins ou plans d'eau et les plans d'exécution des installations techniques de circulation et de traitement de l'eau.

3. Un document précisant l'origine de l'eau alimentant l'installation et décrivant les conditions de circulation des eaux et leur traitement éventuel.

Annexe

II

Règlement intérieur type

Avant de pénétrer dans les bassins, les baigneurs doivent passer sous des douches et par des pédiluves (ou des dispositifs équivalents).

Il est interdit de pénétrer chaussé sur les plages.

Le public, les spectateurs, visiteurs ou accompagnateurs ne fréquentent que les locaux et les aires qui leur sont réservés.

Les baigneurs ne doivent pas utiliser les pédiluves à d'autres fins que celles pour lesquelles ils sont conçus.

Il est interdit de fumer ou de mâcher du chewing-gum sauf sur les aires de détente et de repos en plein air.

Il est interdit de cracher.

Il ne doit pas être introduit d'animaux dans l'enceinte de l'établissement.

Il est interdit d'abandonner des reliefs d'aliments.

Il est interdit de courir sur les plages et de plonger en dehors des zones réservées à cet effet.

L'accès aux zones réservées aux baigneurs est interdit aux porteurs de lésions cutanées suspectes, non munis d'un certificat de non-contagion.

:

Annexe 4 : Liste des textes relatifs à l'utilisation de l'eau minérale naturelle en France

Annexe 4 : Liste des textes réglementaires relatifs à l'utilisation de l'eau minérale naturelle en France

Décret n°57-404 du 28 mars 1957 modifié par le décret n° 99-242 du 26 mars 1999 portant règlement d'administration publique sur la police et la surveillance des eaux minérales. Codé dans le Code de la Santé publique article R1322-1 à R1322-16

Ce décret aborde les autorisations et documents nécessaires pour utiliser et délivrer de l'eau minérale naturelle ainsi que les traitements et mélanges autorisés sur l'eau minérale naturelle. Il ne s'intéresse pas spécifiquement à l'utilisation thérapeutique de cette eau et n'aborde pas non plus de caractéristiques sanitaires

Arrêté du 19 juin 2000 modifiant l'arrêté du 14 octobre 1937 relatif au contrôle des sources d'eau minérale.

Cet arrêté décline dans ses différents articles les périodes propices aux analyses effectuées sur les eaux minérales naturelles. Il cite ensuite les différents laboratoires régionaux agréés par le Ministère de la Santé pour effectuer ces analyses et dresse des éléments de procédures concernant ces analyses. En annexe, les points et fréquences de prélèvements sont définis ainsi que les normes de qualité micro biologiques des eaux minérales naturelles.

Circulaire DGS/VS4 N° 2000-336 du 19 juin 2000 relative à la gestion du risque microbien lié à l'eau minérale dans les établissements thermaux.

Cette circulaire reprend l'arrête du 19 juin 2000 et présente le rapport du groupe de travail de la section des eaux du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France concernant « la gestion du risque microbien lié à l'eau minérale dans les établissements thermaux » datant de 1999. Cette circulaire, destinée aux directeurs des services déconcentrés a pour but mettre à jour les différentes notions concernant le contrôle sanitaire des eaux minérales naturelles en établissements thermaux.

Circulaire DGS/SD7A n° 2001/575 du 29 novembre 2001 d'enquête sur le bilan de la mise en oeuvre de l'arrêté du 19 juin 2000 relatif au contrôle des sources d'eau minérale

Après avoir rappelé les dispositions de l'arrêté du 19 juin 2000 relatif aux contrôles des sources d'eaux minérales, et précisé les modalités de gestion de non conformité microbiologique liées à l'eau minérale naturelle, cette circulaire a pour objectif de dresser le bilan de la mise en œuvre de l'arrêté précité au cours de la saison thermale 2001. Elle aborde spécifiquement le cas de piscines thermales et annonce la formation d'un groupe de travail sur les piscines des établissements thermaux

Recommandations relatives à la gestion du risque microbien lié à l'eau minérale dans les établissements thermaux. Section des Eaux du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France, 1999.

Ce document précise les recommandations destinées à prévenir le risque d'infection résultant de mauvaises conditions d'exploitation et d'utilisation de l'eau minérale dans les établissements thermaux. Il propose de fixer de nouveaux critères à respecter pour la qualité microbiologique de l'eau, les règles de surveillance et de contrôle de la qualité de l'eau ainsi que les principes pour l'entretien des réseaux d'eau des établissements thermaux selon la nature des réseaux.

Annexe 5 :
Analyses exigées dans le cadre du contrôle sanitaire
des eaux de loisir en Italie et au Canada

Annexe 5 : Analyses exigées dans le cadre du contrôle sanitaire des eaux de piscine en Italie

Paramètres	Eau introduite dans le bassin	Eau contenue dans le bassin
Exigences physiques		
Température : <ul style="list-style-type: none"> • Bassins couverts • Bassins couverts pour les enfants • Bassins découverts 	24°C-32°C 26°C-35°C 18°C-30°C	24°C-30°C 26°C-32°C 18°C-30°C
pH pour la désinfection à base de chlore	6.5-7.5	6.5-7.5
Turbidité en SiO ₂	= 2 mg / l SiO ₂	=4 mg / l SiO ₂
Solides épais	Inexistants	Inexistants
Solides en surface	=2 mg / l	=4 mg / l
Couleur	Identique à l'eau potable	=5 mg / l Pt/Co au delà de ce qui est prévu pour l'eau d'approvisionnement
Exigences chimiques		
Chlore actif libre	0.6 - 1.8 mg / l Cl ₂	0.7 - 1.5 mg / l Cl ₂
Chlore actif combiné	= 0.2 mg / l Cl ₂	= 0.4 mg / l Cl ₂
Utilisation combinée Ozone / Chlore : <ul style="list-style-type: none"> • Chlore actif libre • Chlore actif combiné • Ozone 	0.4 -1.6 mg / l Cl ₂ = 0.05 mg / l Cl ₂ = 0.01 mg / l O ₃	0.4 - 1.0 mg / l Cl ₂ = 0.2 mg / l Cl ₂ = 0.01 mg / l O ₃
Acide isocyanurique	= 75 mg / l	= 75 mg / l
Substances organiques	= 2 mg / l O ₂ , au delà de ce qui est prévu pour l'eau d'approvisionnement	= 2 mg / l O ₂ , au delà de ce qui est prévu pour l'eau introduite dans le bassin
Nitrates	Identique à l'eau potable	= 20 mg / l NO ₃ , au delà de ce qui est prévu pour l'eau

		d'approvisionnement
Floculant	= 2 mg / l Al ou Fe	= 2 mg / l Al ou Fe
Exigences microbiologiques		
Nombre de bactéries à 22°C	= 100 ufc / 1 ml	= 200 ufc / 1 ml
Nombre de bactéries à 36°C	= 10 ufc / 1 ml	= 100 ufc / 1 ml
<i>Escherichia coli</i>	0 ufc / 100 ml	0 ufc / 100 ml
Enterocoques	0 ufc / 100 ml	0 ufc / 100 ml
<i>Staphylococcus aureus</i>	0 ufc / 100 ml	= 1 ufc / 100 ml
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0 ufc / 100 ml	= 1 ufc / 100 ml

**Annexe 5'' : Analyses exigées dans le cadre du contrôle sanitaire des
pataugeoires et piscine publiques au Québec(règlement sur les
pataugeoires et piscines publiques Q2, R17)**

	Paramètre	Norme
Qualité physico-chimique	Couleur (unités)	0-15
	Turbidité (unités)	0-5
	pH	7,4-7,8
	Alcalinité (mg/l CaCO ₃)	Minimum 50
	Désinfectant résiduel (mg/L Cl ₂)	0,5-1,2
Qualité bactériologique	Bactéries coliformes (MF à 35 °C)	Absence/100mL
	Staphylocoques fécaux (S.aureus)	Absence/100mL
	Streptocoques fécaux (groupe D de Lancefield)	Absence/100mL
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Absence/100mL

Annexe 6 : Présentation technique des traitements de l'eau et des équipements annexes utilisés en piscine

Annexe 6 : Présentation technique des traitements de l'eau et des équipements annexes utilisés en piscine

Traitements et équipements

2.1) Circulation de l'eau

2.1.1 Hydraulicité

Il existe différents types d'hydraulicité

- *L'hydraulicité classique*

L'arrivée de l'eau traitée se fait par plusieurs points situés dans la partie la moins profonde du bassin. La reprise des eaux s'effectue par un grille placée au point bas du bassin. Ce type de recirculation n'est plus utilisé aujourd'hui.

- *L'hydraulicité inversée*

Les eaux traitées arrivent par le fond du bassin (par un caniveau axial ou par plusieurs bouches). Les eaux contaminées sont reprises uniquement par les goulottes ou par des skimmers (bassins supérieurs à 200 m².) C'est celle qui est le plus souvent utilisée.

- *L'hydraulicité mixte*

L'arrivée des eaux s'effectue en plusieurs points du bassin et la reprise des eaux contaminées se fait à la fois par le fond et par les goulottes.

Les goulottes et skimmers doivent être brossés une fois par semaine.

Les pompes assurant le débit de recirculation doivent subir un contrôle du débit tous les jours.

Le temps de renouvellement de l'eau est règlementé pour les bassins de plus de 240 m² selon le décret n081-324 du 07 avril 1981.

Bassin : profondeur inférieure à 1,50 m : 1h30

Profondeur supérieure à 1,50 m : 4 h

Bassin de plongeon ou fosse de plongée : 8h

Patageoire : 30 min

2.1.2 Les apports d'eau neuve

2.1.2.1 Origine

L'apport d'eau neuve dans les bassins est assuré par le réseau de distribution publique ou une source ou forage privé. Elle permet de limiter la concentration en substances indésirables et de renouveler l'eau du bassin.

2.1.2.2 Dispositif de disconnexion

Afin de garantir le réseau d'alimentation contre tout risque de contamination et de siphonnage de l'eau des bassins, l'apport d'eau neuve se fait par surverse dans un bac de disconnexion qui ne peut en aucun cas être court-circuité. Le bac tampon sert généralement de bac de disconnexion. Il amortit les variations de fréquentation et permet d'évacuer la surverse dès que la fréquentation augmente. C'est par le bac tampon que l'eau à traiter transite avant d'être traitée. C'est aussi par ce bac qu'est stockée l'eau neuve avant d'être traitée. Quand le volume du bassin diminue, celui du bac tampon aussi, ce qui entraîne une arrivée d'eau neuve. Le bac tampon doit être vidangé, nettoyé, désinfecté deux fois par an.

2.1.2.3 Renouvellement journalier

Le renouvellement est calculé sur la base de 30 L minimum par baigneur ayant fréquenté l'établissement dans la journée. La moyenne réelle tourne autour de 50 à 80 L par jour. Un compteur d'eau neuve est placé à l'amont immédiat du point d'injection dans le circuit de recyclage.

Dans le cas des bassins en eau de mer, il est préférable de renouveler l'eau en partie en eau douce pour pallier l'augmentation de salinité due à l'évaporation.

2.1.2.4 Vidanges

Les bassins sont obligatoirement vidangés tous les 6 mois (Arrêté du 07 avril 1981).

Cette vidange doit être hebdomadaire pour les pataugeoires et quotidienne pour les pédiluves. Pour les bassins de plein air, elle a lieu une fois par an avant l'ouverture saisonnière. Ces vidanges permettent le renouvellement intégral de l'eau, le nettoyage approfondi et la réfection des parois du bassin.

2.2 La filtration de l'eau

2.2.1 Généralités

La filtration est réalisée par des couches de matériaux granulaires (sable ou diatomite : fossile de diatomée, algue unicellulaire). Les filtres à diatomées sont plus efficaces dans la filtration car ils sont plus fins mais se désagrègent rapidement. Ils sont donc moins rentables.

Généralement un pré-filtre est placé avant le filtre et permet de protéger les pompes et de dégrossir le travail des filtres

2.2.2 Lavage

Le filtre se colmatant au cours du temps, un lavage est donc nécessaire. Ce lavage est réalisé par le biais d'eau à contre-courant. Ce lavage remet le sable en suspension et entraîne dans l'eau de lavage les impuretés retenues. Le filtre est propre lorsque les eaux rejetées à l'égout deviennent limpides.

Ce lavage peut poser quelques problèmes de sélection granulométrique. En effet, les plus fines particules se retrouvent dans la partie supérieure après le lavage, ce qui va favoriser le colmatage en surface. Pour pallier cet inconvénient, un filtre bicouche existe : une couche fine de sable surmontée d'une couche plus grossière d'hydroanthracite. Ainsi, au cours du lavage, les deux matériaux ne se mélangent pas. Les filtres doivent être lavés régulièrement : selon la fréquentation, la fréquence peut aller du lavage quotidien à un lavage hebdomadaire. Les filtres à sable doivent être contrôlés et désinfectés régulièrement (1 fois par an) et remplacés environ tous les dix ans.

Les filtres à diatomée sont beaucoup plus friables et se décomposent très rapidement. Certains doivent être remplacés tous les 10 jours.

2.2.3 Ajout de flocculant

Les particules en suspension dans l'eau ne peuvent pas s'agglomérer spontanément. Le coagulant ou flocculant favorise le rassemblement de ces particules en agrégats (colloïdes) qui sont plus facilement retenus par le filtre, ce qui optimise la filtration. Les flocculants utilisés sont généralement des sels d'aluminium (sulfates d'alumine). La quantité de flocculant varie de 0,5 à 1 mg/L d'eau recyclée. Ce réactif doit être introduit dans la conduite de refoulement des pompes de recirculation afin de profiter de la turbulence et assurer un temps de contact le plus long possible avant l'arrivée sur les filtres.

2.3 La désinfection

2.3.1 Généralités

Le désinfectant est injecté sous forme liquide par une pompe doseuse à réglage manuel ou associé à une régulation automatique.

S'il est sous forme solide (galets ou poudres) il est injecté par une station de dissolution (c'est le cas au niveau des pédiluves).

Le désinfectant n'est jamais injecté directement dans le bassin pour des raisons de sécurité et d'efficacité (l'eau du bassin n'est pas épurée, le chlore ne pourra pas agir en tant que désinfectant)

2.3.2 Désinfectants autorisés

3 procédés sont officiellement agréés

les produits chlorés

le brome

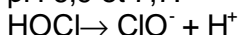
l'ozone

2.2.2.1 Les produits chlorés

2.2.2.1.1 Généralités

Dans l'eau le chlore se trouve sous plusieurs formes chimiques au pouvoir désinfectant plus ou moins fort et dont les proportions dépendent des facteurs physico-chimiques du milieu (pH, matières organiques et minérales, température)

Une fois dans l'eau le chlore Cl se combine à l'eau et il se crée un équilibre qui varie suivant le pH. L'acide hypochloreux est la forme active du chlore. Elle est favorisée entre pH 6,9 et 7,7.



←

HOCl : Acide Hypochloreux

ClO⁻ : Ions hypochlorites

H⁺ : ions hydrogènes

Le chlore est un oxydant très puissant, doté d'un effet rémanent. Il réagit avec les matières organiques ou minérales pour former des chloramines. Ce chlore sous forme combiné a un pouvoir désinfectant peu fiable et est fortement irritant.

NH₃ (représentant la protéine) + ClO⁻ (hypochlorite)



NH₂Cl (monochloramine) + OH⁻

NH₂Cl + ClO⁻ → NHCl₂ (dichloramine) + OH⁻

NHCl₂ + ClO⁻ → NCl₃ (trichloramine) + OH⁻

Les différentes formes du chlore sont les suivantes

Chlore actif : acide hypochloreux

Chlore libre : acide hypochloreux + ions hypochlorites

Chlore combiné : chloramines

Chlore total : Chlore libre + chloramines.

2.2.1.2 Chlore non stabilisé

Les produits chlorés ne contenant aucun stabilisant du chlore sont

- Le chlore gazeux Cl_2 (sous forme gazeuse)
- L'hypochlorite de sodium ou eau de Javel $NaClO$ (sous forme liquide)
- L'hypochlorite de Calcium $Ca(ClO)_2$ (sous forme solide poudre ou granulé)

Tableau : Caractéristique des produits chlorés non stabilisés.

Produit	Forme	Avantage	Inconvénient
Chlore gazeux	Gaz	Réglage précis et autonomie de fonctionnement	Sensible aux UV et dangereux
Eau de Javel	Liquide	Peu coûteux	Surveillance régulière des pompes doseuses
Hypochlorite de Calcium	Solide (poudre ou granulé)	Produit stable	Manipulation contraignante (dissolution)

2.2.1.3 Chlore stabilisé

Il s'agit de produits chlorés associés à un stabilisant. Le stabilisant du chlore est l'acide isocyanurique. Par dissolution, il assure la stabilisation du chlore soumis aux effets destructeurs des rayonnements ultraviolets. Il est particulièrement intéressant pour les bassins extérieurs.

L'eau de Javel, l'hypochlorite de calcium, le chlore gazeux utilisés avec de l'acide isocyanurique forment du chlore stabilisé

Certains produits commerciaux sont des produits combinés contenant du chlore et du stabilisant : acide trichloroisocyanurique (ATCC), dichloroisocyanurate de sodium (DCCNa) et dichloroisocyanurate de potassium (DCCK).

La quantité de stabilisant ne doit pas dépasser 75 mg/L selon l'arrête du 07 avril 1981 fixant les dispositions techniques applicables aux piscines.

Tableau : Caractéristiques des produits chlorés stabilisés.

Produit	Forme	avantages	Inconvénients
DCCNa ou DCCK ou ATCC	Solide (galets)	Grande autonomie de fonctionnement, stable aux UV	Nécessite d'importants apports d'eau neuve pour maîtriser le stabilisant
Hypochlorite de calcium ou chlore gazeux ou eau de Javel + acide isocyanurique		L'adjonction séparée du stabilisant permet une meilleure maîtrise de sa concentration.	

2.2.1.4 Mesures

Le chlore se mesure par la méthode colorimétrique au DPD (Diéthyl –phénylène-diamine).

Le chlore libre est mesuré dans le bassin.

A partir de cette mesure et du pH, le chlore libre actif est calculé. Il doit être compris entre 0,4 et 1,4 mg/L selon l'arrêté du 07 avril 1981.

La différence chlore libre et chlore actif donne le chlore combiné. Il doit être inférieur à 0,6 mg/L

Quand le chlore est stabilisé, on parle de chlore disponible. Sa teneur doit être supérieure à 2 mg/L

2.2.2.2 Le brome

C'est un halogène puissant comme le chlore qui possède des propriétés oxydantes.

Le brome existe dans la nature sous forme de bromures. L'eau de mer en contient en moyenne 65 mg/L

Bromures + Chlore → Brome + chlorure

En contact avec l'eau le brome donne de l'acide hypobromeux et de l'acide bromhydrique

$\text{Br} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HOBr} + \text{HBr}$

L'acide bromhydrique se dissocie ce qui explique l'abaissement du pH observé . c'est l'acide hypobromeux qui est actif. Il peut s'ioniser également selon le pH

$\text{HOBr} \rightarrow \text{H}^+ + \text{BrO}^-$

Pour garder le pouvoir désinfectant et éviter la formation d'ions BrO^- qui irritent les yeux des nageurs et participent à la corrosion des installations métalliques, il est conseillé de maintenir le pH entre 7,5 et 8,2.

Comme le chlore, le brome réagit avec les matières azotées pour former des bromamines. Cependant, les bromamines sont moins toxiques que les chloramines et possèdent une activité désinfectante. L'ensemble acide hypobromeux et bromamines constitue le brome actif.

Selon le décret du 07 avril 1981, les teneurs en brome doivent être comprises entre 1 et 2 mg/L dans un pH compris entre 7,5 et 8,2.

L'utilisation du brome pour la désinfection de l'eau de piscine s'est raréfiée du fait des contraintes de stockage et des difficultés d'approvisionnement.

Les produits dérivés du brome (bromo-chloro-diméthyl-hydantoïne), qui se présentent en général sous forme solide, ne sont pas agréés par la Ministère de la Santé.

2.2.2.3 L'ozone

L'ozone est un gaz (O_3) oxydant : c'est un désinfectant très puissant.

Cependant il n'est pas rémanent : l'eau est désinfectée mais pas désinfectante. Il ne peut donc être utilisé seul .

L'ozone est produit sur place dans un générateur qui transforme l'oxygène en ozone.

Inoffensif à faible dose, il est dangereux lorsque la teneur dans l'air dépasse 0,2 à 0,3 mg/L. C'est pourquoi la mise en oeuvre de l'ozonation s'effectue en dehors des bassins. Elle se fait à raison de 0,4 mg d'ozone par litre d'eau pendant un temps de contact d'au moins 4 minutes.

A son arrivée dans les bassins, l'eau ne doit plus contenir d'ozone, une désozonation doit avoir lieu par filtration sur charbon actif ou dégazage..

2.2.2.4 Le PHMB (polyhexaméthylène biguanide)

Ce produit est encore utilisé parfois dans les piscines privées mais n'est plus autorisé depuis la circulaire DGS/SD7A n°473 du 5 octobre 2004.

2.2.2.4 Les ultraviolets

Le rayonnement ultraviolet à 254 nanomètres assure une action bactéricide, algicide et fongicide. Les UV agissent par action directe sur les micro-organismes et par transformation de l'oxygène en ozone.

2.4 La destruction des algues

Les algues ne sont pas dangereuses. Elles troublent et verdissent l'eau. D'autre part, elles rendent glissantes les parois de bassins et favorisent la prolifération de bactéries et de virus.

La désinfection des eaux, lorsqu'elle est bien menée suffit pour inhiber totalement le développement des algues. Il est important également que le recyclage soit court car certaines algues se reproduisent en moins de 4 heures.

Les traitements spécifiques sont donc inutiles. De plus, certains comme les produits à base d'ammoniums quaternaires introduisent de l'azote, provoquant la formation de chloramines

2.5 Nettoyage des sols et des ouvrages sanitaires

L'eau de la piscine n'est pas la seule responsable des contaminations : les surfaces peuvent elles aussi générer des risques biologiques. Celles-ci doivent donc être entretenues.

Nettoyage : (prélavage (élimination des grosses salissures)/ Lavage (brossage énergique)/ rinçage (élimination des salissures et des produits de nettoyage)

Détartrage : application du produit détartrant/rinçage

Désinfection : application du désinfectant

2.6 Destruction des chloramines

2.6.1 Ultraviolets

Les ultraviolets sont utilisés et autorisés pour l'instant par le Ministère de la Santé dans la destruction des chloramines (produits irritants formés par la réaction entre le chlore et les matières organiques). Les UV photolysent les chloramines via une accélération des réactions d'oxydation en les dégradant en azote, chlorures et acide chlorhydrique. Ce système pourrait être à l'origine de la formation d'haloformes.

2.6.2 Procédé mécanique

La destruction mécanique consiste à brasser l'eau au niveau du bac tampon. Ce brassage détruit la structure des molécules de chloramines. L'air provient de l'extérieur et y est rejeté une fois chargé en chloramines.

Annexe 7 : Questionnaire proposé aux DDASS et synthèse des réponses

Annexe 7' : Questionnaire proposé aux DDASS

- Existe -t'il dans votre département des établissements ou activités rentrant dans le sujet étudié
 - piscines ludiques
 - établissements accueillant un spa (plus communément appelé « jacuzzi »),
 - thalassothérapie,
 - établissement de remise en forme utilisant de l'eau minérale ou de l'eau du réseau public, ?
- Avez-vous mis en place des études spécifiques concernant ces activités ?
- Ces établissements et activités sont-ils recensés ?
- Sont-ils contrôlés ?
- Selon quelle réglementation les contrôlez- vous ?
- Fréquence et nature des analyses demandées
- Quels sont les paramètres qui sont fréquemment hors normes
- Avez-vous reçu des plaintes d'usagers ?
- Avez-vous des interrogations concernant ces activités (contrôle, sanctions) ?

Annexe 7'' : Synthèse des réponses du questionnaire proposé aux DDASS

DDASS/ DRASS	Activités rentrant dans le champ d'étude	Spas, remise en forme recensés	Activités contrôlées Fréquence	Type d'analyses	Plaintes	Analyses non-conformes	Questions par rapport à réglementation
DRASS Midi-Pyrénées	Beaucoup remise en forme à base d'eau minérale + thermoludisme	Remise en forme Spas	Contrôle comme piscines de loisirs 1/mois Code de la Santé Publique	+ légionelle quand l'eau est minérale naturelle	non	Pas de données	Utilisation d'eau minérale pour activités ludiques
DDASS 14	Thalassothérapie+remise en forme, spas	Non indiqué	Contrôle comme piscine de loisirs 1fois/mois Code de la Santé Publique	Non indiqué	Non indiqué	Non indiqué	Non indiqué
DDASS 2A	Thalassothérapie +eau source anciennement thermale	Non indiqué	Contrôle comme piscine classique 1fois/mois Code de la Santé Publique	Eau source légionelles 1/mois	Non indiqué	Non indiqué	Eau de source , anciennement utilisée pour thermalisme utilisée comme piscine projet d'activités ludique : quels contrôles ?
DDASS 22	Piscines d'eau de mer et beaucoup de piscines ludiques	Oui mais des établissements peuvent en installer sans avertir la mairie ni la DDASS	Contrôle comme piscine de loisirs code de la Santé Publique	non	Plainte personnel chloramines dans l'air + réactions allergiques piscine eau de mer chlorée	Staphylocoques parfois <i>Pseudomonas</i> dans les spas,	Traitement de désinfection de l'eau de mer : aucun produit n'a d'agrément
DDASS 27	Grand centre aqualudique(remise en forme, détente)	oui	Grand centre Prélèvements 1 fois /mois CSP(18 prélèvements : spas, bassins salés, pataugeoire) mais laboratoire interne	<i>Pseudomonas</i> au niveau spas Grand centre : auto-contrôle légionelles	non	Dans grand centre :Staphylocoques dans pataugeoire Système de vidange particulier Souvent concentration chlore trop faible	
DDASS 32	Remise en forme dans établissements thermaux	En projet	Contrôle piscine de loisirs CSP	<i>Pseudomonas</i> Legionelles dans douches extérieures	non	<i>Pseudomonas</i> dans système de jeux d'eaux et pas à la source Absence de maîtrise de température eau chaude (douches solaires)	Quelle autorisation pour l'emploi d'eau minérale pour usage ludique
DDASS 33	Thalassothérapie piscines en eau de mer ouvertes au public	oui	Contrôle CSP	non		Pas de problèmes particuliers	
DDASS 35	Thalassothérapie ouvrant bassins ludiques au public+ piscine ludiques	oui	Contrôle CSP	non	non	Pas de problème	
DDASS 37	Centres de remise en forme Spas divers Parcs aquatiques avec toboggan	oui	Contrôle CSP sauf pour toboggan ou contrôle uniquement chimique car eau	non	non	Spas : Désinfection à l'ozone donc non rémanente Introduction de pastilles de	Toboggans gonflables avec filet d'eau , réception dans

			vidangée très souvent			chlore dans les skimmers Recyclage non permanent Problèmes de filtration	pataugeoire quel contrôle ?
DDASS 48	Piscine ludique Spas	non	Contrôle CSP mais adaptation suivant l'établissement (fréquence selon la fréquentation)	non	non	Problèmes bactériologiques (staphylocoques) et au niveau de la concentration en chlore	Besoin de règles techniques (temps de recyclage ; qualité de filtration..)
DDASS 49	Spas des centres de remise en forme, instituts de beauté+ parc avec toboggans	Oui mais pas de liste exhaustive	Spas : Contrôle CSP mais seulement 4 à 5 fois par an si problème contrôle mensuel Bassin toboggan : analyse CSP	Bassin ou température supérieure 32 °C : <i>Pseudomonas</i>	non	Toboggan : réception sert de pataugeoire : absence de chlore (circuit fermé, chlore nul à la base, pas de pédiluve ; contamination bactérienne	
DDASS 53	Piscine ludique avec spa + centre remise en forme avec spa	oui	CSP 1/mois Fréquence plus élevée si problèmes	Spas : flore totale à 22°C et <i>Pseudomonas</i>	non	FAM 36 °C +22°C, staphylocoques non pathogènes coliformes, <i>Pseudomonas</i> chloramines	
DDASS 57	Piscines d'hôtels, centres de fitness et remise en forme, gîtes ruraux, piscines médicales sur demande Centre thermal avec piscine ludique	oui	CSP 1/mois	Centre thermal : <i>Pseudomonas</i> + légionelles (laboratoire interne auto-contrôle) Spas : <i>Pseudomonas</i>	non	Non conformité bactérienne (<i>Staphylocoques</i> , <i>Pseudomonas</i>) et chimique récurrente au niveau des structures privées Basins ludiques et pataugeoires plus souvent mauvais résultats que les autres	
DDASS 64	Etablissements de thalassothérapie+ Spas+ Etablissements à utilisation collective de l'eau non médicale(aqualudisme aquagym)	oui	CSP 1/mois Spas : <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Spas : <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Infection d'un œil par <i>Pseudomonas</i> après utilisation d'un hammam		
DDASS 66	Etablissements de bain chaud en eau sulfureuse, hors thermal Thalassothérapie en eau de mer Remises en forme en eau douce Piscines ludiques Spas des centres sportifs	oui	CSP 1 fois /mois Pas pour les soins individuels (sauf qualité de l'eau brute)		non	Difficultés pour maintenir qualité de spas, et eaux sulfureuses	Réglementation peu adaptée pour bassins ludiques et spas Vide juridique au niveau des activités individuelles de remise en forme
DDASS 68	Spas des hôtels, centres de remise en forme, centres sportifs, piscines de collectivité + remise en forme eau minérale	oui	CSP 1 /mois contrôle plus fréquents si problèmes répétitifs sensibilisation légionelles	Analyses spécifiques remise en forme : légionelles et <i>Pseudomonas</i> 1 fois /mois sur réseau	non	Installations mal conçues et mal dimensionnées : difficulté des maintiens de chlore, non-conformités bactériologique (staphylocoques) Installations mieux	

						dimensionnées en collectivité	
DDASS 88	Bassins ludiques, spas	oui	CSP 1/mois		Non ou très peu : chloramines,	Spas souvent de mauvaise qualité bactériologique FAM, staphylocoques, <i>Pseudomonas</i>	
DDASS 75	Bassin ludique, établissements proposant spas + centre remise en forme	Oui(ceux connus)	CSP 1/mois+	Spas <i>Pseudomonas</i>	Chloramines	Températures très élevées, Chloramines, hygiène des baigneurs	
DDASS 92	Spas , pataugeoires avec jets d'eau, accord avec CRAM pour piscines médicales, piscines ludiques	Oui (ceux connus)	CSP 1 /mois		non	Equipements peu adaptés, Problèmes de contamination de l'eau après usage spécifiques (bébés nageurs)	
DDASS 93	Spas , piscines médicales volontaires	Pas de recherche (ceux connus)	CSP 1/mois	<i>Pseudomonas</i> et <i>légionelles</i> quand température supérieure 30 °C	non	<i>Pseudomonas</i> dans spas Etablissements qui ferment pour non paiement d'analyse et ouvrent sous un autre nom	
DDASS 77	Spas centres sportifs + hôtels	Oui (ceux connus)	CSP 1/mois		non	Problèmes pour payer les analyses Problème dimensionnement équipements	
DDASS94	Spas, piscines ludiques	Oui (ceux connus) , pas hôtels	CSP 1/mois	<i>Pseudomonas</i> et légionelle si température supérieure 30 °C.	Oui Chloramines	Chloramines <i>Pseudomonas</i>	
DDASS 78	Spas , piscines a vague	Oui (ceux connus)	CSP 1 /mois	<i>Pseudomonas</i> et légionelle quand température supérieure 30 °C	Oui chloramines	Chloramines , <i>Pseudomonas</i>	

Annexe 8 : Liste et localisation des établissements
thermaux (dont ceux accueillant des activités de
remise en forme) actifs en France en 2005

Annexe 8' :Liste des stations thermales fonctionnant en France en 2005

Les stations proposant des activités de remise en forme sont en **gras**

Alsace

- 1 – Morsbronn-les-Bains (Bas-Rhin - 67)
- 2 - **Niederbronn-les-Bains** (Bas-Rhin - 67)

Aquitaine

- 1 - Cambo-les-Bains (Pyrénées Atlantiques - 64)
- 2 - **Casteljaloux** (Lot-et-Garonne - 47)
- 3 - **Dax** (Landes - 40)
- 4 - **Eaux-Bonnes (les)** (Pyrénées Atlantiques - 64)
- 5 - Eaux-Chaudes (les) (Pyrénées Atlantiques - 64)
- 6 - Eugénie-les-Bains (Landes - 40)
- 7 - Préchacq-les-Bains (Landes - 40)
- 8 - Saint-Christau (Pyrénées Atlantiques - 64)
- 9 - Saint-Paul-les-Dax (Landes - 40)
- 10 - **Salies-de-Béarn** (Pyrénées Atlantiques - 64)
- 11 - Saubusse-les-Bains (Landes - 40)
- 12 - Tercis-les-Bains (Landes - 40)

Auvergne

- 1 - Bourbon l'Archambault (Allier - 03)
- 2 - Bourboule (la) (Puy-de-Dôme - 63)
- 3 - **Châteauneuf-les-Bains** (Puy-de-Dôme - 63)
- 4 - Châtel-Guyon (Puy-de-Dôme - 63)
- 5 - **Chaudes-Aigues** (Cantal - 15)
- 6 - Mont-Dore (le) (Puy-de-Dôme - 63)
- 7 - Néris-les-Bains (Allier - 03)
- 8 - Royat-Chamalières (Puy-de-Dôme - 63)
- 9 - Saint-Nectaire (Puy-de-Dôme - 63)
- 10 - **Vichy** (Allier - 03)

Basse Normandie

- 1 - **Bagnoles-de-l'Orne** (Orne - 61)

Bourgogne

- 1 - Bourbon-Lancy (Saône-et-Loire - 71)
- 2 - Saint-Honoré-les-Bains (Nièvre - 58)

Champagne –Ardennes

- 1 - **Bourbonne-les-Bains** (Haute-Marne - 52)

Corse (pas d'indications)

- 1 - Guagno-les-Bains (Corse du Sud - 2A)
- 2 - Pietrapola-les-Bains (Haute-Corse - 2B)
- 3 - Zigliara-Bains d'Urbalacone (Corse du Sud - 2A)

Franche-Comté

- 1 - **Lons-le-Saunier** (Jura - 39)
- 2 - **Luxeuil-les-Bains** (Haute-Saône - 70)
- 3 - **Salins-les-Bains** (Jura - 39)

Languedoc-Roussillon

- 1 - **Alet-les-Bains** (Aude - 11)
- 2 - **Amélie-les-Bains-Palalda** (Pyrénées-Orientales - 66)
- 3 - **Avène-les-Bains** (Hérault - 34)
- 4 - **Bagnols-les-Bains** (Lozère - 48)
- 5 - **Balaruc-les-Bains** (Hérault - 34)
- 6 - **Boulou (le)** (Pyrénées-Orientales - 66)
- 7 - **Chaldette (la)** (Lozère - 48)
- 8 - **Fumades (les) - Allègre** (Gard - 30)
- 9 - **Lamalou-Les-Bains** (Hérault - 34)
- 10 - **La Preste - Prats-de-Mollo** (Pyrénées-Orientales - 66)
- 11 - **Molitg-les-Bains** (Pyrénées-Orientales - 66)
- 12 - **Rennes-les-Bains** (Aude - 11)
- 13 - **Vernet-les-Bains** (Pyrénées-Orientales - 66)

Limousin

- 1 - **Evaux-les-Bains** (Creuse - 23)

Lorraine

- 1 - **Annéville-les-Thermes** (Moselle - 57)
- 2 - **Bains-les-Bains** (Vosges - 88)
- 3 - **Contrexéville** (Vosges - 88)
- 4 - **Plombières-les-Bains** (Vosges - 88)
- 5 - **Vittel** (Vosges - 88)

Midi-Pyrénées

- 1 - **Argelès-Gazost** (Hautes-Pyrénées - 65) (non indiqué)
- 2 - **Aulus-les-Bains** (Ariège - 09)
- 3 - **Aurensan** (Gers - 32)
- 4 - **Ax-les-Thermes** (Ariège - 09)
- 5 - **Bagnères-de-Bigorre** (Hautes-Pyrénées - 65)
- 6 - **Barbazan** (Haute-Garonne - 31)
- 7 - **Barbotan-les-Thermes** (Gers - 32)
- 8 - **Barèges-Sers-Barzun** (Hautes-Pyrénées - 65)
- 9 - **Beaucens-les-Bains** (Hautes-Pyrénées - 65)
- 10 - **Capvern-les-Bains** (Hautes-Pyrénées - 65)
- 11 - **Castera-Verduzan** (Gers - 32)
- 12 - **Cauterets** (Hautes-Pyrénées - 65)
- 13 - **Cransac-les-Thermes** (Aveyron - 12)
- 14 - **Lectoure** (Gers - 32)
- 15 - **Luchon** (Haute-Garonne - 31)
- 16 - **Luz-Saint-Sauveur** (Hautes-Pyrénées - 65)
- 17 - **Saint-Lary-Soulan** (Hautes-Pyrénées - 65)
- 18 - **Salies-du-Salat** (Haute-Garonne - 31)
- 19 - **Ussat-les-Bains** (Ariège - 09)

Nord-Pas-De-Calais

- 1 - Saint-Amand-les-Eaux (Nord - 59)

Poitou-Charentes

- 1 - Jonzac (Charente-Maritime - 17)
- 2 - Rochefort-sur-Mer (Charente-Maritime - 17)
- 3 - Roche-Posay (la) (Vienne - 86)
- 4 - Saujon (Charente-Maritime - 17)

Provence-Alpes-Cotes-d'Azur

- 1 - Berthemont-les-Bains (Alpes-Maritimes - 06)
- 2 - Camoins-les-Bains (Bouches-du-Rhône - 13)
- 3 - Digne-les-Bains (Alpes-de-Haute-Provence - 04)
- 4 - Gréoux-les-Bains (Alpes-de-Haute-Provence - 04)

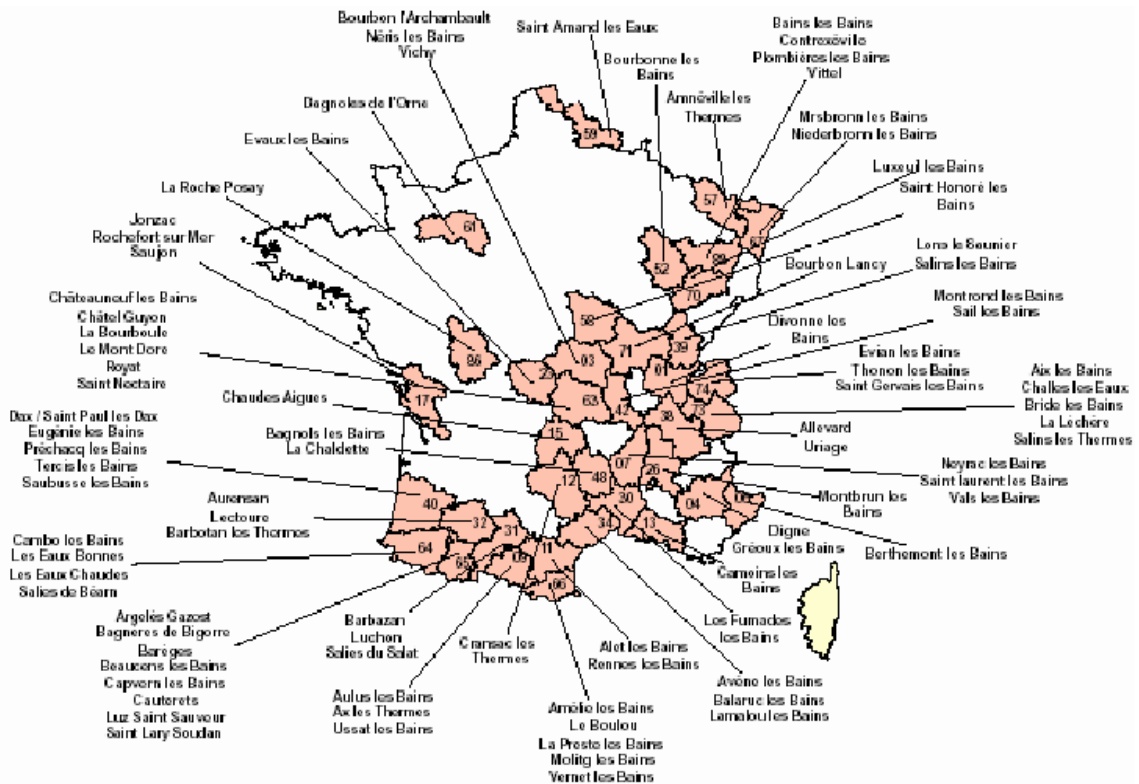
Rhone-Alpes

- 1 - Aix-les-Bains-Marlioz (Savoie - 73)
- 2 - Aix-les-Bains Thermes Nationaux (Savoie - 73)
- 3 - Allevard-les-Bains (Isère - 38)
- 4 - Brides-les-Bains (Savoie - 73)
- 5 - Challes-les-Eaux (Savoie - 73)
- 6 - Divonne-les-Bains (Ain - 01)
- 7 - Evian-les-Bains (Haute-Savoie - 74)
- 8 - Léchère-les-Bains (la) (Savoie - 73)
- 9 - Montbrun-les-Bains (Drôme - 26)
- 10 - Montrond-les-Bains (Loire - 42)
- 11 - Neyrac-les-Bains (Ardèche - 07)
- 12 - Saint-Gervais Le Fayet (Haute-Savoie - 74)
- 13 - Saint-Laurent-les-Bains (Ardèche - 07)
- 14 - Thonon-les-Bains (Haute-Savoie - 74)
- 15 - Uriage-les-Bains (Isère - 38)
- 16 - Vals-les-Bains (Ardèche - 07)

Outre-Mer

- 1 - Cilaos (Ile de la Réunion - 974)
- 2 - Saint-Claude Matouba-Papaye (La Guadeloupe - 971)

Annexe 8' : Localisation des stations thermales en France en 2005



Annexe 9 : Liste et localisation des établissements de thalassothérapie en France en 2005

Annexe 9 : Liste et localisation des établissements de thalassothérapie en France en 2005

Le Touquet (Pas-De-Calais)

Deauville (Calvados)

Ouistreham (Calvados)

Luc-sur-Mer (Calvados)

Granville (Manche)

Saint-Malo (Ile-et-Vilaine)

Dinard (Ile-et-Vilaine)

Roscoff (Finistère)

Atlantique

Douarnenez(Finistère)

Bénodet (Finistère)

Carnac (Morbihan)

Quiberon (Morbihan)

Bangor (Morbihan)

Arzon (Morbihan)

La Baule (Loire-Atlantique)

La Baule-Les-Pins (Loire-Atlantique)

Pornichet (Loire-Atlantique)

Pornic (Loire-Atlantique)

Saint-Jean-de-Monts (Vendée)

Les Sables d'Olonne (Vendée)

Ars-en-Ré (Charente-Maritime)

La Flotte (Ile de Ré) (Charente-Maritime)

Sainte-Marie-de-Ré (Charente-Maritime)

Chatellaillon-Plage (Charente-Maritime)

Saint-Trojan (Charente-Maritime)

Royan (Charente-Maritime)

Grayan l'Hopital (Gironde)

Arcachon (Gironde)

Anglet (Pyrénées-Atlantiques)

Biarritz (2) (Pyrénées-Atlantiques)

Saint-Jean-de-Luz (Pyrénées-Atlantiques)

Hendaye (Pyrénées-Atlantiques)

Méditerranée

Banyuls (Pyrénées-Orientales)

Port-Barcarès (Pyrénées-Orientales)

Le Cap d'Agde (Hérault)

La Grande Motte (Hérault)

Port-Camargue (Gard)

Bandol (Var)

Hyères(Var)

Les Issambres (Var)

Port-Fréjus (Var)

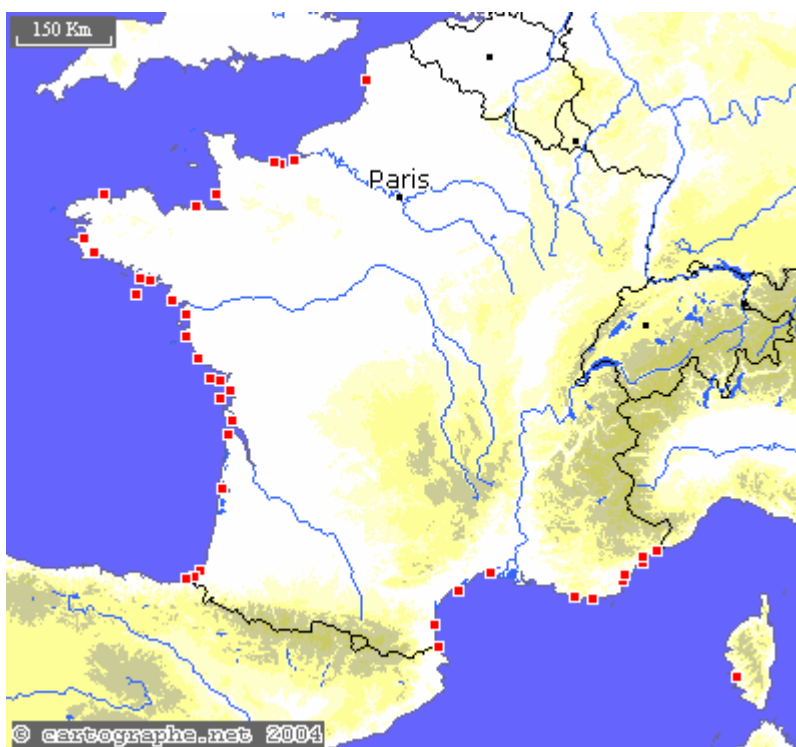
Saint Raphaël (Var)

Antibes (Alpes-Maritimes)

Villeneuve-Loubet (2) (Alpes-Maritimes)

Porticcio (Corse –du-Sud)

Localisation des établissements de thalassothérapie en France en 2005



Annexe 10 : Liste des spas et piscines en France (23 départements)

Annexe 10 : Liste des spas et piscines en France recensés par les DDASS

Département	Nombre Piscines ludiques	Nombre spas
Ain(01)	9	2 (hôtel + centre sport)
Bouches du Rhône (13)	9 (16 bassins)	?
Cher (18)	1	? ou 0
Cotes d'Armor (22)	20	?
Gironde (33)	15	?
Hérault (34)	58 (campings et 2 parcs aquatiques)	38
Ille-et-Vilaine (35)	7	14
Isère (38)	17 PL (toboggan)	18
Jura (39)	4 (1 publique campings)	3 1 (communal, gestion privée)
Landes (40)	1	
Lot-et-Garonne (47)	5	3
Manche (50)	13 (8 toute l'année, 5 été)	2
Mayenne (53)	5	2 (piscine, centre remise en forme)
Meurthe et Moselle (54)	5	3 (dont 1 dans club sport)
Moselle (57)	10	22 (18 établissements : 6 fitness, 2 thermal, 10 piscines)
Nord (59)	1 (piscine à vague)	Une douzaine
Puy-de-Dôme (63)	1 + jeux d'eau	8 (4 clubs sport, 1 piscine, 1 Village Vacances, 1 camping, 1 hôtel)
Haut-Rhin (68)	9 +1 construction	6 + 16 privés
Saône-et-Loire (71)	11	9 (3 publics , 3 privés)
Paris (75)	1 (Aquaboulevard)	30 (8hotels, 5 clubs de gym, 5 balnéo, 10 clubs divers, institut national du sport, Aquaboulevard)
Tarn (81)	8	? non déclarés
Tarn-et-Garonne (82)	2	3(PL, centre esthétique et base loisirs dans restaurant)
Seine-Saint-Denis (93)	7	13 (6 clubs sport, 1 hôtel, 2 établissements ont 2 spas),
Total	205	192

Annexe 11 : Micro-organismes et voies d'exposition associés aux activités ludiques et de remise en forme

Annexe 11' : Voies d'exposition et dangers liés aux activités aquatiques

	Activité thématique	Voie d'exposition			Danger		
		Respiratoire	Cutanée	Oro-digestive	Voie respiratoire : <i>Legionella pneumophila</i> <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Voie cutanée : <i>Pseudomonas aeruginosa</i> <i>Staphylococcus aureus</i> Dermatophytes (<i>Trichophyton</i>) Candida Albicans Mycobactéries Papillomavirus	Voie orodigestive : <i>Pseudomonas aeruginosa</i> <i>Staphylococcus aureus</i> Salmonelles Streptocoques Amibes
Bassin	Baignades		x	x		x	x
	Gymnastique		x	x		x	x
	Vagues		x	x		x	x
	Nage à contre-courant		x	x		x	x
Jeux d'eau en surface	Canons à eau	x	x	x	x	x	x
	Douches champignons	x	x	x	x	x	x
	Cols de cygne	x	x	x	x	x	x
	Rideaux d'eau	x	x	x	x	x	x
	Cascades	x	x	x	x	x	x
Jeux d'eau sous le niveau de l'eau	Jets d'eau massants		x			x	
Machines à bulles	Banquettes massantes		x			x	
	Hydrojets		x			x	
	Geysers	x	x		x	x	
	Bouillons	x	x		x	x	
	Bains bouillonnants	x	x	x	x	x	x
	Baignoire d'hydrothérapie	x	x	x	x	x	x
	Spa	x	x	x	x	x	x
Activités annexes	Hamam	x	x		x	x	
	Toboggan	x	x	X (bassin)	x	x	X

Annexe 11'' : Voies d'exposition et dangers associés aux activités de remise en forme

	Activités thématiques	Voies d'exposition			Dangers		
		Cutanée	Oro-digestive	Respiratoire			
					<i>Exposition par voie cutanée :</i> <i>Pseudomonas aeruginosa</i> <i>Staphylococcus aureus</i> Dermatophytes (<i>Trichophyton</i>) <i>Candida albicans</i> Mycobactéries Papillomavirus	Exposition par voie oro-digestive <i>Pseudomonas aeruginosa</i> <i>Staphylococcus aureus</i> Salmonelles Streptocoques Amibes	Exposition par voie respiratoire <i>Legionella pneumophila</i> <i>Pseudomonas aeruginosa</i>
Piscine thermale collective	Hydromassage	x	x		x	x	
	Jet sous-marin	x			x		
	Gymnastique	x	x		x	x	
	Parcours aquatique	x	x	x	x	x	x
Bains	Aérobain (air)	x	x	x	x	x	x
	Bain avec hydromassage	x	x		x	x	
	Bain bouillonnant (air + eau)	x	x	x	x	x	x
	Manuluve	x		x	x		x
	Pédiluve	x			x		
	Hydrojambes	x			x		
	Bain à remous chaud et froid (jambes)	x			x		
Douches	Douche à affusion	x		x	x		x
	Douche manteau	x		x	x		x
	Douche sous-marine ou subaquatique	x			x		
	Douche au jet	x		x	x		x
Massage	Massage sous l'eau	x	x		x	x	

Annexe 12 : Liste des établissements visités
(cette annexe n'est pas consultable pour cause de
confidentialité)

Annexe 13 : Questionnaire de visite

Annexe 13 : Questionnaires de visite

Questionnaire visites

Généralités piscine

Généralités

Nombre de bassins

Volume

Température

Séparation circulation baigneurs /non baigneurs ?

Douche obligatoire ?

Savon fourni ?

Bonnet de bain obligatoire ?

Traitement des eaux (pour tous les bassins)

➤ Recirculation des eaux

- Type de circulation : débit de recirculation
- Type de reprise
- Débit d'apport d'eau neuve
- Contrôle du débit au niveau des pompes
- Entretien des pompes (nettoyage, fréquence ?)

Vidange des différents bassins

Fréquence

Nettoyage

➤ Filtration

Utilisation de flocculant (sulfate d'alumine)?

Vérification de l'encrassement et nettoyage ?

➤ Désinfection

Produits chimiques utilisés : chlore ou chlore stabilisé

Stabilisant (acide isocyanurique)

Thiosulfate de sodium

Acide chlorhydrique

Bicarbonate de sodium

Anti-algues ?

Entretien des surfaces, bassins

Fréquence bassin

Fréquence plages

Autocontrôles

Qualité de l'eau : désinfectants, pH

Prélèvements dans zones particulières ?
Compteur de recirculation ?

Bains bouillonnants

Contrôle température ?
Contrôle chlore plus fréquent ?
Installations de filtration, recirculation spécifiques ?
Consignes particulières pour hygiène, nombre de personnes ?

Piscines ludiques

Douches, jets dans bassin : quelle température ?
Pas de stagnation ?
Détartrage ?

Sauna, Hammam

Fréquence lavage parois ?
Système vapeur : entartrage ?

Questionnaire visites eau de mer

Généralités piscine

Généralités

Nombre de bassins
Volume
Température

Séparation circulation baigneurs /non baigneurs ?
Douche obligatoire ?
Savon fourni ?
Bonnet de bain obligatoire ?

Arrivée eau de mer /eau thermale

Pompage ?
Prise d'eau en mer par crépine ?
Localisation ? distance ?

Traitement des eaux (pour tous les bassins)

➤ Recirculation des eaux

- Type de circulation
- Débit de reprise
- Apport d'eau neuve (fréquence, quantité)
- Contrôle du débit au niveau des pompes
- Entretien des pompes (nettoyage, fréquence ?)

Vidange des différents bassins
Fréquence
Nettoyage

➤ **Filtration**

Utilisation de flocculant (sulfate d'alumine)?
Vérification de l'encrassement et nettoyage ?

➤ **Désinfection ?**

Produits chimiques utilisés : chlore ou chlore stabilisé
Stabilisant (acide isocyanurique)
Thiosulfate de sodium
Acide chlorhydrique
Bicarbonate de sodium
Anti-algues ?

Y a-t'il des problèmes liés au Manganèse ?

Entretien des surfaces, bassins

Fréquence Bassin
Fréquence Plages

Autocontrôles

Qualité de l' eau : désinfectants, pH
Bactériologie ?
Prélèvements dans zones particulières ?
Compteur de recirculation ?

Bains bouillonnants

Contrôle température ?
Contrôle chlore plus fréquent ?
Installations de filtration, recirculation spécifiques ?
Consignes particulières pour hygiène, nombre de personnes ?

Piscines ludiques

Douches, jets dans bassin : quelle température ?
Pas de stagnation ?
Détartrage ?

Sauna, Hammam

Fréquence lavage parois ?
Système vapeur : entartrage ?

Annexe 14 : Comptes-rendus de visites
(cette annexe n'est pas consultable pour cause de
confidentialité)

Annexe 15 : Illustrations des équipements étudiés

Annexe 15 : Illustrations des équipements étudiés

Remise en Forme

Baignoire pour hydromassage



Manuluve



Pédiluve



Hydrojambe



Douche à affusion



Douche à jet



Activités ludiques

Geyser



Col de cygne



Champignon



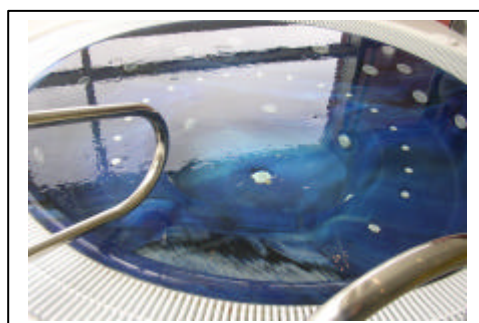
Rideau d'eau



Spas



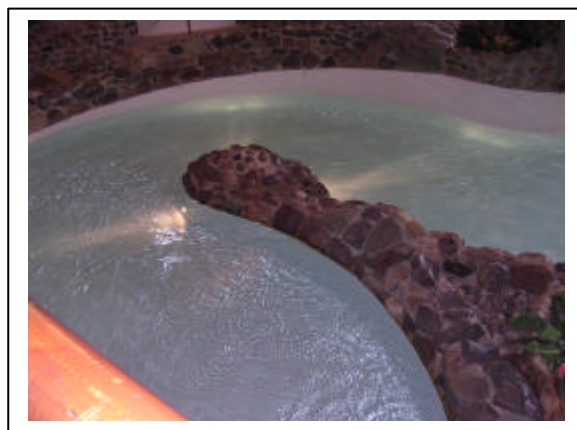
Baignoire « hydro »



Bassin à vague



Rivière à contre-courant



Toboggan tube (bassin réception)



Toboggan (pentaglisse)

