

**ENSP**  
ECOLE NATIONALE DE  
LA SANTE PUBLIQUE

RENNES

---

**Ingénieurs du Génie Sanitaire**  
**Promotion 2006**

---

**Prévention des risques sanitaires en  
secteur thermal : développement  
d'une démarche d'analyse des risques  
permettant de sécuriser la gestion des  
produits thermaux**

**Présenté par Marie DECKER**

---

**Référents professionnels :**

**M. FOUQUEY**

**Mme DE BOISSESON**

**Référent pédagogique :**

**M. DEMILLAC**

**Lieu de stage :**

**ICS'eau, 7 rue de Bethmann  
33600 PESSAC**

---

# Remerciements

---

Je tiens tout d'abord à remercier Monsieur Jean-Philippe FOUQUEY et Mme Anne-Estelle DE BOISSESON, ingénieurs à ICS'eau pour m'avoir accueillie, intégrée dans leur structure, pour m'avoir encadrée et soutenue tout au long de ces quatre mois.

Je remercie Monsieur Rémi DEMILLAC, mon référent pédagogique, pour son suivi et ses conseils.

Je tiens également à remercier Esther GOUDET, stagiaire à ICS'eau, pour sa coopération et son aide dans la réalisation de ce travail.

Un grand merci à Nicolas MAURILLON, hydrogéologue au sein d'ICS'eau pour ses conseils, ainsi que Jean-Jacques PELERIN, Julie HASLAY et Marion DUCLOS. Merci également à Monsieur William TERRY, associé de la société ICS'eau, pour son aide sur les systèmes qualité.

Je voudrais enfin remercier toutes les personnes rencontrées lors des groupes de travail concernant le guide de bonnes pratiques pour leur coopération et leur participation à ce projet, en particulier :

- Monsieur TABONE et Monsieur BEROT, délégué général et vice-président du CNETH (Conseil National des Exploitants Thermaux) ;
- Madame BENOIT, directrice technique des thermes de Bagnères-de-Bigorre ;
- Monsieur MERIC, directeur technique des thermes de Balaruc ;
- Mademoiselle SIBILLE, responsable hygiène de la Chaîne thermique du Soleil ;
- Monsieur RIBO, directeur technique des thermes de Rochefort ;
- Monsieur COUNILH, directeur de la Régie municipale des eaux de Dax ;
- Monsieur LAPORTE, responsable qualité du groupe Thermes Adour ;
- Madame ROQUES, microbiologiste au laboratoire de Ranguel.

Merci au directeur des thermes de Bagnères-de-Luchon pour la visite de son établissement et à Monsieur FERRANDI pour son accueil à La Bourboule.

Je remercie enfin Madame Céline OHAYON, Directrice du LHE de Bordeaux pour ses connaissances précieuses dans le domaine et Mme DUBOURG, de l'Institut du Thermalisme pour ses réponses sur les eaux mères.

---

# Sommaire

---

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>1 CADRE DE L'ETUDE .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Contexte.....</b>	<b>3</b>
1.1.1 Le thermalisme .....	3
1.1.2 Cadre réglementaire et juridique actuel du thermalisme .....	10
1.1.3 Etudes épidémiologiques.....	12
<b>1.2 Objectifs de l'étude.....</b>	<b>13</b>
<b>1.3 Enjeux .....</b>	<b>13</b>
1.3.1 Enjeux sanitaires et techniques .....	13
1.3.2 Enjeux institutionnels et réglementaires .....	13
1.3.3 Enjeux socio-économiques .....	14
<b>2 METHODOLOGIE.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1 Méthodologies d'analyse des risques .....</b>	<b>15</b>
2.1.1 HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) .....	15
2.1.2 AMDEC (Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leurs Criticités).....	16
2.1.3 HAZOP (HAZard and OPerability studies).....	16
2.1.4 Méthode d'évaluation des risques sanitaires développée pour les installations classées.....	17
2.1.5 Conclusion .....	17
<b>2.2 Démarche adoptée.....</b>	<b>18</b>
2.2.1 Détermination de l'existant.....	18
2.2.2 Caractérisation des risques .....	18
2.2.3 Formulation de recommandations .....	18
<b>2.3 Outils.....</b>	<b>18</b>
2.3.1 Recherche bibliographique .....	19
2.3.2 Questionnaires.....	19
2.3.3 Audits .....	19
2.3.4 Retours d'expériences .....	20
<b>3 RESULTATS DE L' ETUDE .....</b>	<b>21</b>

3.1	<b>Etat des lieux des pratiques thermales résultant des premières investigations</b>	<b>21</b>
3.2	<b>Caractérisation des risques sanitaires</b>	<b>24</b>
3.2.1	Analyse des dangers	24
3.2.2	Exposition des curistes et des professionnels	27
3.2.3	Détermination des points critiques	29
3.3	<b>Gestion des risques sanitaires</b>	<b>30</b>
3.3.1	Recommandations générales	30
3.3.2	Recommandations par points critiques	32
3.3.3	Recommandations aux postes de soins selon l'exposition	43
3.3.4	Utilisation pratique de la démarche qualité dans les établissements	43
3.3.5	Gestion de crises sanitaires avérées	43
4	<b>DISCUSSION</b>	<b>45</b>
4.1	<b>Méthode</b>	<b>45</b>
4.1.1	Caractérisation et gestion des risques	45
4.1.2	Outil d'audit	45
4.2	<b>Représentativité et utilisation des données</b>	<b>46</b>
4.2.1	Questionnaires	46
4.2.2	Audits	46
4.3	<b>Ecueils rencontrés</b>	<b>47</b>
4.3.1	Sémantique	47
4.3.2	Multiplicité des établissements	47
4.3.3	Manque de données	47
4.4	<b>Application aux établissements</b>	<b>47</b>
4.4.1	Pertinence	47
4.4.2	Faisabilité	48
4.4.3	Améliorations possibles dans les établissements	48
	<b>CONCLUSION</b>	<b>50</b>
	<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>51</b>
	<b>LISTE DES ANNEXES</b>	<b>I</b>

---

# Liste des tableaux et figures

---

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Orientations thérapeutiques pour l'année 2005 .....	5
Tableau 2 : Profil d'un curiste .....	6
Tableau 3 : Age médian et moyen d'un curiste en fonction du sexe .....	6
Tableau 4 : Cotation des causes de dérive .....	20
Tableau 5 : Microorganismes pathogènes présents dans les établissements thermaux ..	26
Tableau 6 : Résumé des dangers présents dans les établissements thermaux .....	27
Tableau 7 : Caractérisation des voies d'exposition selon les soins .....	28
Tableau 8 : Points et fréquences des analyses d'eau minérale naturelle.....	34
Tableau 9 : Normes microbiologiques pour les piscines de loisirs .....	35
Tableau 10:Tableau de recommandations pour le gisement/captage/pompage de l'EMN37	
Tableau 11 : Valeurs guides pour les analyses bactériologiques des boues thermales ...	38
Tableau 12 : Proposition de valeurs guides pour les métaux lourds dans les boues .....	39
Tableau 13 : Tableau de recommandations pour l'utilisation des boues.....	40
Tableau 14 : Valeurs limites pour l'air comprimé respirable .....	41
Tableau 15 : Tableau de recommandations pour l'utilisation des gaz.....	43

## Liste des figures

Figure 1 : Localisation des établissements thermaux en France.....	4
Figure 2 : Les 7 étapes de la méthode HACCP .....	16
Figure 3 : Diagramme d'ISHIKAWA.....	17
Figure 4 : Process « eaux minérales naturelles ».....	21
Figure 5 : Process « eaux mères » .....	22
Figure 6 : Process « boues maturées » .....	23
Figure 7 : Process "gaz (CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S)" .....	24
Figure 8 : Arbre de décision de la méthode HACCP .....	29
Figure 9 : Exemple de détermination des causes de dérive pour le danger de contamination bactériologique lors du stockage de la boue	32

---

# Glossaire

---

**Aérobain** : diffusion de microbulles d'air sous pression dans un bain général chaud (36 à 38 °C), pendant 10 ou 15 minutes.

**Bioglée** : flore autochtone spécifique, constituée d'algues et de bactéries particulières, visible à l'œil nu et formant un amas.

**Crénothérapie** : traitements thérapeutiques internes ou externes effectués par différentes techniques de soins utilisant les eaux minérales et/ou les produits dérivés.

**Danger** : élément de nature physique, chimique, microbiologique, radiologique susceptible d'entraîner un événement de santé indésirable tel qu'une maladie, un traumatisme, un handicap, un décès. Par extension, le danger désigne tout effet toxique, c'est-à-dire un dysfonctionnement cellulaire ou organique lié à l'interaction entre un organisme vivant et un agent chimique, physique ou biologique.

**Désinfection** : (AFNOR NF T 72-110) opération au résultat momentané permettant d'éliminer ou de tuer les micro-organismes et/ou d'inactiver les virus indésirables portés par les milieux inertes contaminés en fonction des objectifs fixés. Le résultat de cette opération est limité aux micro-organismes présents au moment de l'opération. Par exemple, un désinfectant bactéricide doit permettre selon la norme AFNOR (série T 72) de réduire la population bactérienne de 5 log pour un temps de contact donné. Pour que la désinfection soit complète et efficace, il faut :

- réaliser un nettoyage (avec rinçage) préalable pour que les micro-organismes soient accessibles par le désinfectant ;
- que la quantité de désinfectant actif (ou la température) soit suffisante ;
- que les temps de contact soient suffisants.

**Immunodéprimé** : qui n'a pas des réactions immunitaires normales. (Exemple : les patients porteurs du virus du Sida, les cancéreux ayant eu de la chimiothérapie).

**Nettoyage** : permet l'élimination de la saleté et des dépôts. Il se décompose en trois phases :

- le pré lavage afin d'éliminer les poussières et les grosses salissures ;
- la détersion (nettoyage proprement dit) en vue de décoller et de décrocher les salissures les plus tenaces (matière organique, biofilm) et de réduire une partie de

la contamination microbiologique ;

- le rinçage pour éliminer les salissures et toute trace de détergent susceptible de réagir avec le désinfectant, ce qui nuirait à son efficacité. Cette étape est indispensable avant toute désinfection.

Pour le nettoyage des dépôts minéraux on utilisera des agents acides (détartrage).

Pour le nettoyage des dépôts organiques on utilisera des agents basiques.

**ORL** : oto-rhino-laryngologie, branche de la médecine spécialisée dans le diagnostic et le traitement des troubles du nez, de la gorge, de l'oreille, et de la région tête et cou.

---

## Liste des sigles utilisés

---

AFRETH : Association Française pour la Recherche Thermale  
AMDEC : Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leurs Criticités  
CCP : Critical Control Point (Point critique pour la maîtrise)  
CIRC : Centre International de Recherche contre le Cancer  
CNAMTS : Caisse Nationale d'Assurance Maladie des Travailleurs  
CNETh : Conseil National des Exploitants Thermaux  
CSHPF : Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France  
DAS : Déchet d'Activité de Soins  
DASRI : Déchets d'Activité de Soins à Risque Infectieux  
EMN : Eau Minérale Naturelle  
HACCP : Hazard Analysis Critical Control Point (Analyse des points critiques pour leur maîtrise)  
HAZOP : HAZard and OPerability studies  
IGAS : Inspection Générale des Affaires Sociales  
MEAP : Méningo Encéphalite Amibienne Primitive  
ND : Nettoyage et Désinfection  
VTR : Valeur Toxicologique de Référence  
ORL : Oto-rhino-laryngologue



## INTRODUCTION

Le thermalisme français est en forte évolution depuis une dizaine d'années, en raison de la diversification des activités de soins et de la modification sociologique des populations fréquentant les thermes.

A l'heure actuelle, les risques sanitaires dans les établissements thermaux deviennent des enjeux majeurs, que ce soit d'un point de vue de la santé publique mais aussi d'un point de vue économique. En effet, la médiatisation de tel ou tel incident ou accident peut être préjudiciable à l'établissement impliqué, comme à l'ensemble de la profession.

D'un point de vue réglementaire, seules l'exploitation et l'utilisation des eaux minérales naturelles (EMN) sont prises en compte dans la circulaire du 19 juin 2000. Les produits utilisés autres que les EMN, tels les boues, les gaz et les vapeurs thermales, ne font l'objet d'aucune réglementation.

Aussi, afin de prévenir les risques sanitaires liés à l'utilisation de ces produits auprès des curistes et sécuriser les différentes pratiques sanitaires de l'ensemble des établissements thermaux, la Direction générale de la santé a souhaité que la profession réalise un guide des bonnes pratiques utilisable au niveau national, dont le but est de renforcer la confiance des curistes, des médecins prescripteurs et de légitimer le thermalisme comme une pratique aux risques sanitaires maîtrisés.

Dans ce cadre, le Conseil National des Exploitants Thermaux (CNETh) a choisi le bureau d'études ICS'eau pour l'accompagner dans la réalisation de ce guide. Ce mémoire s'inscrit dans ce contexte. Ma participation intervient après le travail préalable d'ICS'eau de collecte d'informations auprès des établissements thermaux.

Ce mémoire s'attachera à présenter la réflexion sur le développement d'une démarche d'analyses des risques dans le cadre des produits thermaux. Pour ce faire, il s'agira de décrire l'état des lieux des différentes pratiques thermales, la méthodologie adoptée pour analyser les risques sanitaires dans ce cadre, ainsi que l'application de cette méthode aux établissements thermaux. Cette démarche mènera à la formulation de recommandations sur la gestion de ces risques. Enfin, différents éléments de réflexion seront apportés mettant en évidence les atouts et les limites de la méthode développée.



# 1 CADRE DE L'ETUDE

## 1.1 Contexte

### 1.1.1 Le thermalisme

#### - *Généralités*

Selon l'article R1322-52 du code de la santé publique, les établissements thermaux se définissent comme « des établissements qui utilisent sur place ou par adduction directe, pour le traitement interne ou externe des malades, l'eau d'une ou plusieurs sources minérales régulièrement autorisées ou ses dérivés : boues ou gaz. »

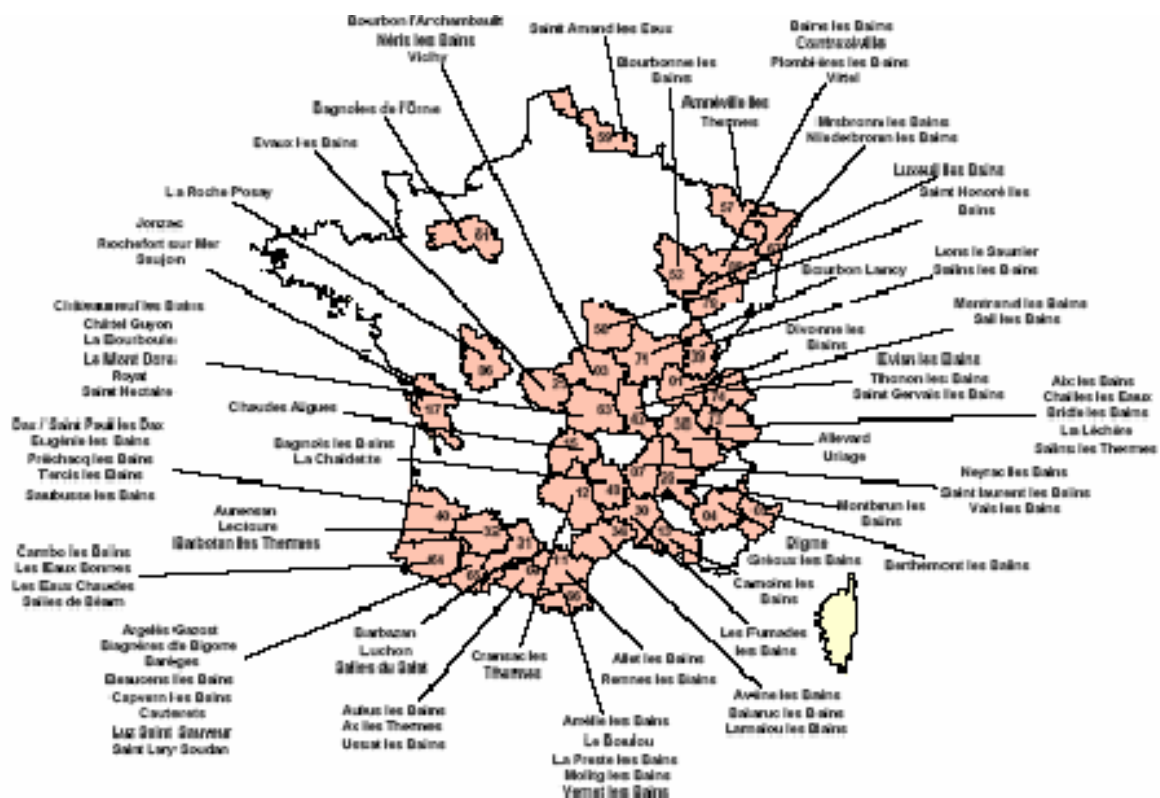
Le thermalisme recouvre l'ensemble des activités se rapportant à la thérapeutique thermale, ou crénothérapie.

Il existe différents types de cures, qu'il convient de distinguer :

- la cure thermale conventionnée, qui constitue un acte médical prescrit et suivi par un médecin pour une durée de 18 jours de soins obligatoires à raison de 3 à 4 soins par jour et pris en charge par la sécurité sociale ;

- la cure thermale libre et les courts séjours thermaux, qui relèvent d'un acte volontaire sans prescription médicale, qui peuvent être de durée variable mais inférieure à 18 jours, mais qui ne sont pas pris en charge par les organismes sociaux.

Le secteur thermal français, troisième en Europe après l'Allemagne et l'Italie est constitué de 112 établissements habilités à dispenser des cures thermales. Ces établissements sont situés dans 108 stations thermales. Celles-ci sont fortement localisées dans le sud de la France et dans les régions de montagne, comme le montre la figure 1. Les établissements peuvent être soit indépendants, soit communaux, soit regroupés en chaînes, parmi lesquelles on trouve la Chaîne Thermale du Soleil (21 établissements), Eurothermes (8 établissements), Valvital (9 établissements), Thermalliance (12 établissements), le groupe Thermes Adour (5 établissements) et Thermale de France (4 établissements).



**Figure 1 : Localisation des établissements thermaux en France**

*Source : Fédération thermale, site internet*

Le thermalisme français doit faire face à l'heure actuelle à de nombreuses difficultés. Il souffre tout d'abord de l'image d'une thérapeutique parfois désuète et dont l'efficacité manque de preuves. De plus, plusieurs rapports officiels, dont un rapport de l'Inspection Générale des Affaires Sociales (IGAS) en 2000 nommé « rapport Deloménie », ont mis en avant des dysfonctionnements dans les établissements thermaux, notamment au sujet des autorisations et du contrôle des exploitations des eaux minérales naturelles. Enfin, les établissements doivent appliquer de nouvelles contraintes réglementaires, qui ont été renforcées, comme nous allons le voir ci-après, notamment en raison des épidémies de légionelloses survenues au cours des années 1990, à Aix les Bains en Savoie (Colin, 2003).

Les stations thermales sont agréées par la sécurité sociale le plus souvent pour 2 ou 3 orientations thérapeutiques. Les orientations les plus fréquentes sont la rhumatologie et le traitement des voies respiratoires, comme le montre le tableau 1.

**Tableau 1 : Orientations thérapeutiques pour l'année 2005**

<b>Orientations Thérapeutiques</b>	<b>2005</b>	<b>Représentativité en % pour 2005</b>
RHUMATOLOGIE	367 464	72,20%
VOIES RESPIRATOIRES	58 683	11,53%
APP. URINAIRE/APP. DIGESTIF	28 013	5,50%
MALADIES CARDIO-ARTER.	7 365	1,45%
PHLEBOLOGIE	19 568	3,84%
AFF. PSYCHOSOMATIQUES	7 936	1,56%
DERMATOLOGIE	14 640	2,88%
NEUROLOGIE	4 047	0,80%
GYNECOLOGIE	396	0,08%
TROUBLES DU DVPT DE L'ENFANT	567	0,11%
AFF. MUQUEUSE BUCCO-LINGUALE	195	0,04%

*(source : CNETh, site internet)*

Les soins ont été définis en catégories dans la réglementation (Circulaire DGS/VS4/2000/336 du 19 juin 2000 relative à la gestion du risque microbien lié à l'eau minérale dans les établissements thermaux), car certains présentent plus de risques que d'autres, en raison de la nature même du soin. Ainsi, on trouve :

- **les soins de catégorie I** en contact direct avec les muqueuses respiratoires ou susceptibles de provoquer un contact avec les muqueuses oculaires et respiratoires ;
- **les soins de catégorie II** en contact avec les autres muqueuses internes ;
- **les soins de catégorie III** qui correspondent à des soins externes individuels III A (bains, douches) ou collectifs III B (couloir de marche).

Ils sont précisément 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.

- ***Population fréquentant les thermes (curistes et personnel)***

➤ **Caractéristiques**

Peu de données existent sur la typologie des curistes. Dans son rapport sur le thermalisme en France, l'observatoire national du tourisme indique que 80 % des curistes ont plus de 50 ans, et 50 % plus de 64 ans ; il en résulte donc une forte majorité de retraités (56 %). La part des curistes étrangers dans cette fréquentation est faible puisqu'elle est estimée inférieure à 2 %. Une étude faite par l'ENSP sur l'évaluation comparée du risque sanitaire lié à la teneur en légionelles dans l'eau à l'hôpital et dans

les établissements thermaux (Legeas, 2005) a également permis de dresser le profil d'un curiste (cf. tableaux 2 et 3).

**Tableau 2 : Profil d'un curiste**

	Hôpitaux		Therms	
	hommes	femmes	hommes	femmes
<b>Sexe</b>	35	65	34	66
<b>Age :</b>				
- 18 à 61 ans	41	39	23	31
- 62 à 72 ans	19	12	55	51
- 73 à 90 ans	36	38	22	18
- plus de 90 ans	4	11	< 1	< 1
<b>Tabac (pratique actuelle)</b>				
- oui	29	12	9	5
- non	71	88	91	95
<b>Alcool (&gt; 3 verres par jour)</b>				
- oui	25	3	21	3
- non	75	97	79	97
<b>Pathologies ou traitements (plusieurs facteurs peuvent être associés)*</b>				
- insuffisance respiratoire	16	8	12	9
- insuffisance cardiaque	20	16	14	8
- insuffisance rénale	7	5	3	2
- diabète	13	11	10	7
- Σ (sida, cancers, corticothérapie, immunosuppression)	14	7	6	5

Tableau 2 : Profil des deux populations de l'échantillon, par sexe et facteurs de risque (en %)

\*le total n'est pas égal à 100%, certains malades présents le jour de l'enquête ne présentant aucune de ces pathologies ou aucun de ces traitements (en particulier, personnes en services de longs séjours ou femmes en obstétrique)

(Source : Legeas, 2005)

**Tableau 3 : Age médian et moyen d'un curiste en fonction du sexe**

Age	Hommes (N=1253)	Femmes (N=2343)
médiane	67	66
moyenne	66,47	65,24
écart-type	8,30	8,50
min-max	25 - 90	21 - 97

(Source : Legeas, 2005)

Le personnel présent dans les thermes est caractérisé par un nombre important de vacataires pour répondre aux besoins ponctuels des cures. Les établissements sont en effet ouverts en moyenne 9 mois dans l'année, l'amplitude étant de 5 à 12 mois selon les cas. Des dispositions particulières, notamment en terme de formation, doivent être prises pour ce personnel spécifique.

#### ➤ **Vulnérabilité et contre-indications**

Les patients à risque nécessitant une attention plus particulière sont essentiellement les diabétiques, les insuffisants respiratoires, les immuno-déprimés sous corticothérapie et méthotrexate (Baqué-Gensac, 2004). De plus, comme on a vu précédemment, la population est majoritairement âgée, ce qui en fait une population particulièrement sensible.

## **- Définitions, modes d'actions et usages de l'eau et des produits thermaux**

### ➤ **Les eaux minérales naturelles**

- D'après la norme AFNOR X 50-910, l'**eau minérale naturelle** se distingue nettement des autres eaux destinées à la consommation humaine par sa nature, caractérisée par sa teneur en minéraux, oligo-éléments ou autres constituants 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 qui a été tenue à l'abri de tout risque de pollution.

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 de 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 à la santé.

Les eaux minérales naturelles peuvent être répertoriées en six grandes classes, selon l'anion prédominant :

- les **eaux bicarbonatées**, parmi lesquelles on distingue les bicarbonatées sodiques, calciques ou mixtes ;
- les **eaux sulfatées**, où l'élément de base est le soufre sous une forme de sulfates et parmi lesquelles on distingue les sulfatées calciques et sodiques magnésiennes ;
- les **eaux sulfurées**, riches en soufre sous forme d'hydrogène sulfuré (H<sub>2</sub>S), souvent chaudes et radioactives, parmi lesquelles on distingue les sulfurées sodiques, calciques et mixtes ;
- les **eaux chlorurées sodiques**, riches en chlorure de sodium et pouvant atteindre des teneurs considérables voisines de la limite de solubilité ;
- les **eaux à minéralisation spéciale**, caractérisées par un élément rare ou ayant des propriétés thérapeutiques très spécifiques comme l'arsenic, le fer, le cuivre, le sélénium.
- les **eaux oligo-métalliques**, faiblement minéralisées et pour lesquelles aucun élément ne prédomine.

Les EMN peuvent également être classées en fonction de leur température à l'émergence et on distingue alors :

- les eaux hyperthermales (48°C à 81°C) ;
- les eaux mésothermales (25°C à 34°C) ;
- les eaux froides (8°C à 15°C).

Les effets des EMN sont liés à la composition physico-chimique de l'eau, notamment en éléments majeurs, mais aussi à la température et à la pression. Les usages sont donc très variés et vont de l'immersion en bain à la cure de boisson ou au contact lors de douches,...

- Les **eaux mères** sont obtenues à partir de l'évaporation des eaux chlorurées sodiques fortes (saumure concentrée résiduelle après prélèvement des cristaux de chlorure de sodium). Elles sont utilisées en mélange avec une EMN. Une faible part d'établissements utilisent des eaux mères, en raison de la forte concentration en sel requise, parmi lesquels on peut citer Salies-de-Béarn (64), Salies-du-Salat (31) ou encore Salins-les Bains (39).

#### ➤ **Les boues thermales**

Une boue thermique est définie comme un produit provenant d'une EMN ou résultant d'un contact plus ou moins prolongé d'une EMN avec des matériaux minéraux et/ou organiques utilisés dans un but thérapeutique par un établissement thermal agréé par la sécurité sociale dans l'agglomération thermique productrice. Les boues thermales sont utilisées dans 73 stations françaises. En 2003, les traitements à base de boue thermique ont concerné 474 000 curistes (sur 537 000), soit près de 9 curistes sur 10.

Les boues sont utilisées dans **diverses indications** telles la rhumatologie, les maladies de l'appareil digestif, la gynécologie, la phlébologie et sous forme de cataplasmes locaux dans les affections neurologiques, de l'appareil urinaire et les maladies psychosomatiques, soit 9 orientations thérapeutiques sur 12. Cependant, la rhumatologie est l'orientation thérapeutique qui utilise le plus fréquemment ces soins.

Les boues thermales ont des **propriétés physico-chimiques particulières** telles la consistance et la conservation de la chaleur et leur composition chimique est très complexe, ce qui entraîne des effets thérapeutiques très intéressants. Leur action se rapproche de celles de l'hydrothérapie externe car il y a des échanges minéraux et une pénétration des molécules biologiques parmi lesquelles les acides aminés, les protéines et les lipides stéroïdiens. Les paramètres physico-chimiques portent sur le pH, le potentiel redox, la granulométrie, le comportement thermique et la teneur en eau. Les paramètres organoleptiques essentiels aux agents thermaux pour une bonne application des boues sont la couleur, la texture et la viscosité.

Il existe **deux types d'usage**, à savoir l'illutation, qui est l'application directe locale, multiple ou générale de boue thermique et les cataplasmes qui consistent en l'application



indirecte de boue locale, multiple. Les cataplasmes peuvent être à usage unique ou individualisé.

Trois **modalités d'utilisation** sont à distinguer :

- l'usage collectif, pour lequel la boue est utilisée par plusieurs curistes (bains de boues, ...) simultanément dans un même équipement ;
- l'usage individualisé, pour lequel la boue est utilisée par un curiste pour l'ensemble de sa cure et qui est hygiénisée au cours de celle-ci puis éliminée ;
- l'usage unique, pour lequel la boue est utilisée pour un soin pour un curiste et éliminée.

#### ➤ **Les gaz thermaux**

Les gaz thermaux ont des propriétés thérapeutiques propres, en fonction de leur composition :

- les gaz soufrés sont utilisés dans le traitement des maladies chroniques des voies respiratoires, en particulier par inhalation ;
- le gaz carbonique (CO<sub>2</sub>) se rencontre fréquemment, en particulier dans les eaux dites "carbo-gazeuses". Il est employé en pathologie vasculaire artérielle, en injections, en bains carbo-gazeux ou en bains secs car c'est un très puissant dilatateur des vaisseaux artériels distaux ;
- les gaz radioactifs (radon,...) ont une action plus générale sur l'organisme avec un effet antalgique et sont utilisés en étuves générales ou partielles ;
- l'hydrogène sulfuré (H<sub>2</sub>S) caractéristique des eaux sulfurées est utilisé pour les soins ORL et les soins des voies respiratoires car il a une action antiseptique et trophique.

#### ➤ **Les vapeurs thermales**

La vapeur est constituée de fines gouttelettes en suspension générées par chauffage ou montée en pression de l'EMN, ou recueillies naturellement dans le cas des sources chaudes.

Les vapeurs sont utilisées en pratique thermale sous forme de bains, que ce soit en étuve collective, individuelle, en caisse, manchons, en grotte naturelle (vaporarium, émanatorium), ou encore sous forme de douches de vapeur à faible pression et à température élevée.

Elles ont un effet décongestionnant, anti-inflammatoire et entraînent une hypotension artérielle, une augmentation du rythme cardiaque, une perte d'eau importante par hyper-sudation et une stimulation des glandes endocrines.

## **1.1.2 Cadre réglementaire et juridique actuel du thermalisme**

### **- France**

Le cadre juridique du thermalisme est très complexe, car il est régi par de nombreux textes, dispersés, parfois très anciens (datant de 1830) et avec des lacunes importantes, notamment sur les produits dérivés. De plus, de nombreux services de l'Etat s'occupent de thermalisme, tels la DDASS, la DRIRE, la MISE (Mission Inter Service de l'Eau). De nombreux acteurs participent également au développement et à la recherche sur le thermalisme, tels l'Association Française pour la Recherche Thermale (AFRETH), qui a été créée fin 2004 à l'initiative du CNETH et de l'Association des Maires de Communes Thermales et de la Fédération Thermale et Climatique Française et qui a pour but de promouvoir la recherche scientifique appliquée à l'activité des établissements thermaux, notamment la recherche clinique.

#### **➤ Autorisation eau minérale naturelle**

Toute forme d'exploitation d'une EMN est soumise à une autorisation délivrée par le ministère de la santé et sous le contrôle des DRIRE, l'exploitation pouvant revêtir différentes formes : exploitation à la source (à l'émergence), après transport par canalisation, après mélange d'eaux minérales aux propriétés analogues et de même origine géologique, pour embouteillage (à la source ou à distance, d'une seule eau ou d'un mélange). Cette autorisation est réglementée par la circulaire du 23 juillet 1957 relative à la police et à la surveillance des eaux minérales (application du décret du 28 mars 1957 portant règlement d'administration publique) et aux stations classées, qui se retrouve dans les articles R1322-9 à 13 du code de la santé publique. D'après ce décret et les articles R1322-6 à 8 du code de la santé publique, l'EMN à l'émergence ne peut faire l'objet d'aucun traitement, à l'exception de la déferrisation, du chauffage et/ou du refroidissement et de la regazéification. Les périmètres sanitaires d'émergence, qui ont pour objectif de protéger les sources, ainsi que les modalités relatives à la déclaration d'intérêt public sont définis dans l'article L1322-17 du code de la santé publique.

#### **➤ Exploitation des thermes**

Différents textes existent pour réglementer l'exploitation des thermes, dont le contrôle est à la charge des DDASS et dont les principaux sont :

- le code de la santé publique et notamment ses articles L1322-1, L1322-2 et R1322-1 à R1322-36 (L735 à L752) concernant les sources d'eaux minérales ;
- l'arrêté du 14 octobre 1937 modifié relatif à l'analyse des sources d'eaux minérales (modifié par l'arrêté du 19 juin 2000 relatif au contrôle des sources minérales) ;
- la circulaire DGS/VS4/2000/336 du 19 juin 2000 relative à la gestion du risque microbien lié à l'eau minérale dans les établissements thermaux. Elle impose l'absence de

microorganismes à l'émergence, en stockage et aux points d'usages thérapeutiques de l'eau et renforcent notamment la fréquence de contrôle de l'eau minérale naturelle à ces différents points. L'arrêté définit en outre de nouvelles modalités de gestion du risque en présence d'une contamination microbiologique de l'eau ;

- la circulaire DGS/SD7A/2001/575 du 29 novembre 2001 relative à l'enquête sur le bilan de la mise en oeuvre de l'arrêté du 19 juin 2000 modifiant l'arrêté du 14 octobre 1937 modifié relatif au contrôle des sources d'eaux minérales.

Diverses recommandations existent aussi dans le secteur du thermalisme :

- des **normes AFNOR** ont été rédigées pour les établissements thermaux par la commission de normalisation « Qualité dans les établissements thermaux » et publiées en septembre 2000. Cependant, elles sont inachevées, le projet de normalisation ayant été abandonné. Elles peuvent néanmoins servir de recommandations. Elles spécifient le vocabulaire, les techniques, les processus et les critères déterminants (obligations, recommandations et documents associés) pour la qualité du service des établissements thermaux. Six chapitres ont été définis :

- **NF-X 50-910 : Terminologie** (définitions relatives aux produits d'origine thermale, à la ressource, au transport et à la distribution de l'EMN ainsi qu'à l'activité thermale) ;

- **NF-X 50-911 : Maîtrise de la ressource en EMN** (exigences relatives à la maîtrise et à la gestion de la ressource en EMN, modalités de protection de la ressource, modalités de captage, de surveillance, de conservation des qualités et des propriétés de l'EMN) ;

- **NF-X 50-912 : Transport et distribution de l'EMN** (exigences relatives au transport depuis le point d'émergence, au stockage, à la mise en température et à la distribution de l'EMN dans les établissements thermaux afin de conserver sa qualité et ses propriétés) ;

- **NF-X 50-913 : Maîtrise de l'hygiène** (règles d'hygiène pour l'accès à l'établissement, les abords extérieurs, les produits thérapeutiques, les fluides non thérapeutiques, les surfaces intérieures, les appareils thérapeutiques et accessoires de cure, le personnel et les intervenants extérieurs, les piscines thermales) ;

- **NF-X 50-914 : Maîtrise de la qualité de la boue thermale** (préparation, utilisation, suivi, évacuation, rejets en eau) ;

- **NF-X 50-915 : Services au curiste** (informations préalables, réservation de la cure thermale, accès et abords de l'établissement thermal, accueil, informations fournies pendant la cure, circulation dans les locaux, aménagement des locaux, déroulement et environnement des soins, informations sur les services fournis lors du séjour) ;

- le Guide des Bonnes pratiques sanitaires dans les établissements thermaux, réalisé par

la DGS en 1995 présente également des recommandations ;

- le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France a aussi fait des recommandations relatives à la gestion du risque microbien lié à l'eau minérale dans les établissements thermaux, en mai 1999 et en mars 2002. Ce dernier document donne des recommandations sur les piscines thermales, qui ne sont pour le moment pas définies dans la réglementation. Il précise que la désinfection de l'eau des piscines des établissements thermaux s'est généralisée depuis son autorisation à titre expérimental dans la circulaire du 29 mars 1993.

### ➤ **Rejets**

Les eaux rejetées et les prélèvements effectués par les établissements thermaux sont soumis à la loi sur l'eau du 3 janvier 1992 modifiée par la loi du 2 février 1995 et les recommandations faites par la circulaire du 11 septembre 2003. Le rejet dans le milieu naturel ne peut se faire qu'après autorisation au titre de la police de l'eau. Une convention de rejet peut être passée entre les établissements thermaux et les stations d'épuration, si elles acceptent de traiter ces eaux.

### **- Europe**

Il est difficile de comparer la situation française à ce qui existe à l'étranger. Il convient de souligner qu'il n'existe en effet sur le sujet que des données très fragmentaires, dont l'interprétation est délicate. Au niveau européen, on trouve la directive du conseil du 15/07/80 modifiée, relative au rapprochement des législations des Etats membres concernant l'exploitation et la mise dans le commerce des eaux minérales naturelles. Ce texte exclut de son champ d'application les eaux minérales naturelles utilisées à des fins curatives dans les établissements thermaux. La réglementation concernant l'exploitation de la ressource hydrominérale la plus ancienne est la réglementation française de 1830, la réglementation italienne datant de 1992 et la réglementation belge de 1999.

### **1.1.3 Etudes épidémiologiques**

Il n'existe à ce jour que quelques études épidémiologiques, spécifiques à un même établissement (Luchon, Camoins-Les-Bains, Aix-Les-Bains,...) et portant donc sur un faible nombre de cas.

Afin de mieux observer les relations entre les dépassements des normes microbiologiques et la survenue accrue de pathologies, il faudrait réaliser des études multicentriques sur plusieurs établissements. Le nombre de cas serait ainsi beaucoup plus important, permettant d'avoir une meilleure puissance statistique et donc de meilleures études, si le nombre de témoins est aussi important.

Le manque de données épidémiologiques dans les établissements thermaux peut sans

doute s'expliquer par la sous-déclaration volontaire des maladies à déclaration obligatoire (légionellose) par les médecins thermaux pour des raisons économiques.

## **1.2 Objectifs de la démarche**

A l'heure actuelle, les boues, les gaz et les vapeurs thermales, ne font l'objet d'aucune réglementation.

L'objectif de l'étude est de fournir des recommandations sur les pratiques thermales, notamment sur la gestion de l'eau minérale et des produits annexes tels les boues, les vapeurs et les gaz, afin de prévenir d'éventuels risques sanitaires pour les utilisateurs.

Ces recommandations ont pour objectif d'être pratiques, compatibles avec la gestion quotidienne des établissements thermaux et accessibles au plus grand nombre, quelles que soient leur taille et leur spécificité. Elles serviront à la rédaction d'un guide, dont l'objectif est de fournir aux établissements des outils leur permettant de réaliser une analyse des risques et de réfléchir à l'amélioration de la gestion de leur établissement.

## **1.3 Enjeux**

### **1.3.1 Enjeux sanitaires et techniques**

Les établissements thermaux sont soumis à des règles d'hygiène spécifiques, souvent dérivées des établissements de santé. Ils peuvent en effet accueillir des populations à risques dans un environnement particulier, nécessitant un suivi médical obligatoire contrairement au thermoludisme. Un seuil minimum de qualité sanitaire doit donc y être mis en oeuvre. Les risques sanitaires en milieu thermal peuvent être dus à une contamination des produits eux-mêmes, à des mauvaises pratiques du personnel ou à des contaminations amenées par les usagers eux-mêmes. Le profil de sensibilité des personnes vient de plus moduler le risque lié aux caractéristiques de l'exposition. Il est donc nécessaire de mettre en place des outils de gestion et de surveillance efficaces, afin de réduire ces risques. Les progrès techniques doivent permettre d'améliorer la surveillance (meilleure fiabilité dans les analyses, meilleurs appareillages, définition d'un plan d'échantillonnage, fréquence et qualité des paramètres recherchés...) ainsi que l'efficacité des actions correctives (nettoyage, désinfection...).

### **1.3.2 Enjeux institutionnels et réglementaires**

Ce travail devrait servir à garantir une meilleure qualité des soins contribuant à réduire les risques sanitaires pour les curistes, en l'absence d'une réglementation précise et à inciter les établissements à entrer dans une démarche « qualité ». A terme, cela permettra de passer d'une culture orale à une culture écrite par la rédaction de procédure, la mise en place d'indicateurs, puis par le biais de l'amélioration continue de passer d'une maintenance corrective à une maintenance préventive. La mise en place de cette gestion

des risques permettra ainsi de gagner en réactivité de minimiser les risques à la source.

### **1.3.3 Enjeux socio-économiques**

Les situations à risques sanitaires dans les établissements thermaux sont non seulement un problème de santé publique, mais aussi un problème économique majeur. Le thermalisme a en effet un poids économique prépondérant dans certaines régions, notamment rurales. Or les problèmes sanitaires peuvent entraîner des diminutions de fréquentations dues à une mauvaise image des établissements touchés pouvant aller jusqu'à leur fermeture. La prévention des crises sanitaires par le développement et la généralisation des bonnes pratiques constituent donc un enjeu socio-économique essentiel.

## 2 METHODOLOGIE

### 2.1 Méthodologies d'analyse des risques

La méthode choisie par le ministère de la santé pour l'élaboration du guide a été la méthode HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point). Elle a en effet fait ses preuves dans les industries agro-alimentaires, notamment pour des fluides à usage alimentaire comme la bière (guide de bonnes pratiques des brasseries). Cependant, il est apparu intéressant de connaître les avantages et les inconvénients des autres méthodes et outils, afin de pouvoir les utiliser de façon complémentaire, selon les situations rencontrées sur le terrain.

#### 2.1.1 HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point)

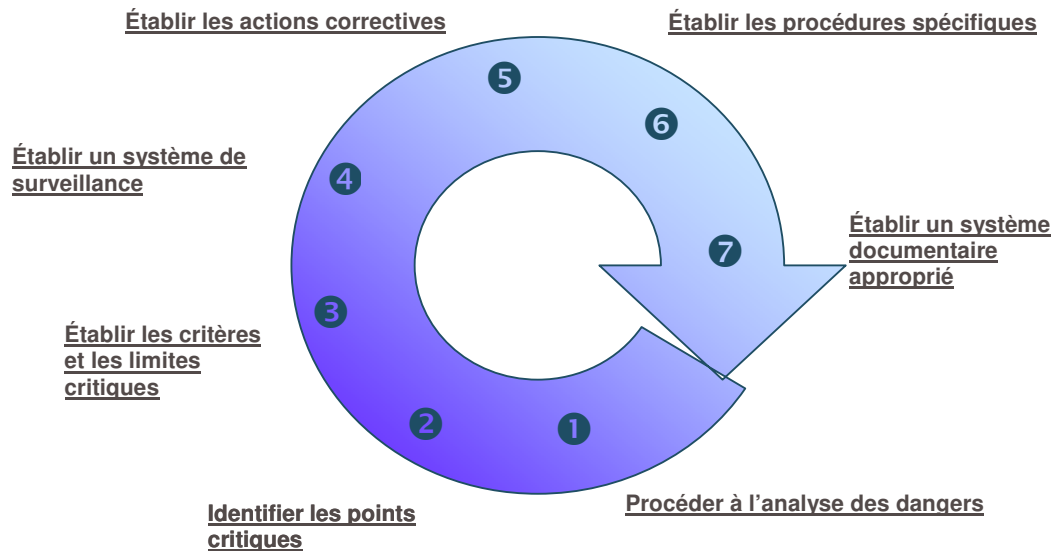
##### *- Principe*

La méthode HACCP consiste à évaluer les dangers potentiels sur un processus donné et à déterminer les mesures préventives correspondantes, ainsi que le système de surveillance nécessaire. Elle est appliquée de manière obligatoire dans la restauration collective et de manière courante dans l'industrie agro alimentaire. Elle est essentiellement destinée aux processus comportant des dangers biologiques, chimiques ou physiques.

##### *- Applications*

La méthode HACCP se base sur sept principes, résumés par la figure 2 et qui sont les suivants :

- identifier les dangers et évaluer les risques ;
- identifier les points critiques pour la maîtrise des dangers (CCP) : un point critique est un point du process sur lequel on peut intervenir afin de diminuer les probabilités d'apparition et/ou la gravité des risques et/ou augmenter la détectabilité ;
- établir des limites critiques à respecter pour la maîtrise des CCP : indicateurs visuels ou mesurables en concertation avec des valeurs d'acceptabilité ;
- établir un système de surveillance permettant de s'assurer de la maîtrise effective des points critiques ;
- établir des actions correctives à mettre en œuvre lorsque la surveillance révèle qu'un point critique donné n'est plus maîtrisé ;
- établir des procédures spécifiques permettant de vérifier le bon fonctionnement du système ;
- établir un système documentaire sur les six principes précédents.



**Figure 2 : Les 7 étapes de la méthode HACCP**

### **- Avantages et inconvénients**

La méthode HACCP comprend dans ses objectifs la mise en oeuvre de mesures préventives et le contrôle de l'application de ces mesures.

Elle a comme avantages de pouvoir être adaptée aux problèmes liés à la qualité microbiologique des produits, d'être relativement simple et de pouvoir être utilisée sans le développement d'un système organisationnel complexe.

Cependant, elle est qualitative dans l'étude des dangers et elle requiert de la rigueur ainsi qu'une très bonne connaissance des processus traités.

### **2.1.2 AMDEC (Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leurs Criticités)**

Cette méthode permet une analyse systématique de tous les modes de défaillance du process, de leurs conséquences et précise leurs effets sur le système global.

C'est un outil très utilisé dans de nombreux secteurs industriels souhaitant évaluer la fiabilité d'un processus et les risques inhérents. Les processus à analyser en priorité sont ceux qui correspondent à des enjeux forts pour l'établissement du fait de leur impact sur la sécurité des curistes, leur satisfaction, ou l'organisation interne.

Cette méthode est attractive pour les personnels, car elle permet d'objectiver par des valeurs chiffrées les risques potentiels de mesurer ensuite les améliorations apportées.

L'AMDEC présente comme inconvénients d'être une méthode très lourde, devant être appliquée de manière rigoureuse, ce qui a des conséquences contraignantes. De plus, elle est insuffisante, car elle ne peut traiter les cas de défaillances multiples.

### **2.1.3 HAZOP (HAZard and OPerability studies)**

Cette méthode est utilisée dans l'industrie chimique pour passer en revue un procédé afin



d'identifier si des déviations au procédé peuvent avoir des conséquences indésirables. A chaque étape, le mauvais fonctionnement potentiel est ainsi identifié, de même que ses causes, ses conséquences et le moyen de détecter ce dysfonctionnement. Cette méthode est plutôt destinée à des procédés techniques ou des procédés de fabrication dépendants de paramètres physiques et chimiques soumis à des contrôles. Son utilisation par rapport aux risques sanitaires est donc assez limitée, même si c'est une méthode d'équipe très ouverte et très créative.

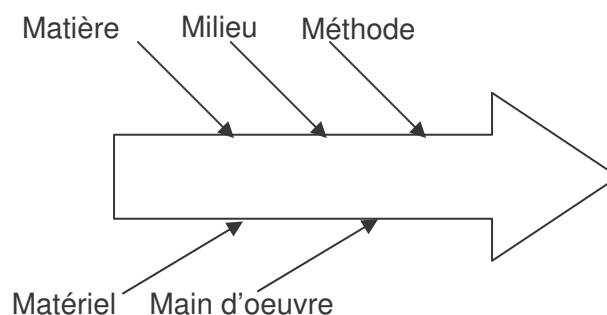
#### **2.1.4 Méthode d'évaluation des risques sanitaires développée pour les installations classées**

La méthode d'évaluation des risques sanitaires utilisée notamment pour les études d'impact des installations classées est une méthode quantitative ou qualitative. Elle se déroule en 4 étapes, qui sont l'identification du danger, le choix de la valeur toxicologique de référence (VTR), l'évaluation des expositions et la caractérisation du risque.

Elle permet de déterminer précisément si les risques sanitaires existent dans certaines conditions d'exposition. Ses inconvénients sont qu'elle nécessite d'avoir une situation précise et d'avoir beaucoup d'informations, en particulier sur l'exposition des personnes et la concentration en polluants. Enfin, elle s'applique davantage à un polluant en particulier qu'à un ensemble de polluants.

#### **Méthode des 5 M**

Pour accompagner ces différentes méthodes, plusieurs outils de management et de gestion existent, tels la méthode des 5 M ou diagramme d'Ishikawa encore appelé diagramme causes effets ou diagramme en arêtes de poisson. Elle a pour objectif d'analyser le rapport existant entre un problème (ou effet) et toutes ses causes possibles, qui sont liées aux 5 M : Matière, Milieu, Méthode, Matériel et Main d'œuvre.



**Figure 3 : Diagramme d'ISHIKAWA**

#### **2.1.5 Conclusion**

La méthode AMDEC est très appliquée en industrie, mais n'est pas forcément utilisable pour les établissements particuliers que sont les établissements thermaux, en raison des

risques liés à l'hygiène.

L'HAZOP est inadaptée dans le cas des établissements thermaux, car elle n'est applicable que pour des dangers physico-chimiques.

Les établissements utilisent des produits thermaux très variés et dont la composition change selon les établissements. De plus, peu de données sont disponibles sur l'exposition des curistes et des agents thermaux. Enfin, il y a de nombreux dangers de nature différente dans les établissements. Pour toutes ces raisons et compte tenu du temps imparti pour cette étude, il apparaissait difficile de réaliser une évaluation des risques sanitaires pour l'ensemble des établissements et pour l'ensemble des dangers, c'est pourquoi cette méthode sera écartée.

La méthode HACCP semble donc réellement appropriée, car l'EMN et les produits dérivés sont issus de process. De plus, les dangers sont non seulement physiques et physico-chimiques, mais aussi et surtout microbiologiques. Enfin, la méthode HACCP permet de réduire les risques en établissant des limites critiques et des modalités de surveillance par points critiques, ce qui permet des recommandations plus pratiques sur la gestion des produits thermaux.

La méthode des 5 M sera utilisée pour déterminer les différentes causes de dérive possibles, car elle permet de tenir compte de l'environnement dans sa globalité.

## **2.2 Démarche adoptée**

### **2.2.1 Détermination de l'existant**

Etant donné la multiplicité des indications thermales, l'hétérogénéité de composition et d'utilisation des eaux minérales naturelles et des produits dérivés, un état des lieux des pratiques des différents établissements a été fait.

### **2.2.2 Caractérisation des risques**

Dans un second temps, les dangers ont été identifiés et les points critiques déterminés selon la méthodologie prévue par la méthode HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points).

### **2.2.3 Formulation de recommandations**

Les deux étapes préalables ont permis de formuler des recommandations quant à la gestion et à la prévention des risques sanitaires liés aux EMN, ainsi qu'aux produits dérivés utilisés dans les établissements thermaux.

## **2.3 Outils**

Plusieurs outils ont été utilisés tout au long de cette étude et pour répondre aux objectifs fixés.

### **2.3.1 Recherche bibliographique**

Des éléments bibliographiques ont été recherchés, notamment à l'aide de documents disponibles au sein d'ICS'eau, des documents réalisés par le CNETH, l'Institut du thermalisme, le laboratoire d'hydrologie et d'environnement de Bordeaux et des ouvrages généraux,...

### **2.3.2 Questionnaires**

Un questionnaire a été envoyé par ICS'eau à la plupart des établissements thermaux (104 au total). Les principaux objectifs étaient d'obtenir un état des lieux actuel et global du thermalisme français, ainsi que de confirmer ou d'infirmer certaines constatations sur des établissements en particulier à la majorité des établissements. Le but était aussi d'augmenter les connaissances sur les produits dérivés et leur utilisation dans les thermes. Les questions ont porté sur :

- la caractérisation de l'établissement : ressources, orientations thérapeutiques, période d'ouverture, nombre de curistes... ;
- les pratiques thermales : les différents soins ;
- le captage : détail, surveillance, le traitement, le stockage, la distribution, et le conditionnement de l'eau ;
- la boue : généralités, surveillance ;
- les gaz : généralités, traitement, stockage, distribution ;
- les vapeurs : généralités, conception, distribution ;
- les eaux mères ;
- la conception, la maintenance et la surveillance des installations et des surfaces ;
- les déchets et les rejets.

Les réponses obtenues ont été au nombre de 56, ce qui représente un pourcentage de 54%. La synthèse de ces réponses figure en annexe 1.

### **2.3.3 Audits**

Des visites de 15 établissements ont été réalisées par ICS'eau entre octobre 2005 et juillet 2006 dans le but de caractériser les établissements et d'identifier les problèmes récurrents. Les établissements ont été choisis afin de représenter l'ensemble des pratiques : eau, boues, gaz, vapeurs. Plusieurs tailles d'établissements ont également été sélectionnées, afin d'être représentatif de l'ensemble des établissements français. La liste de ceux-ci figure en annexe 2. Deux établissements ont été visités lors de ce stage, Luchon en Haute-Garonne et La Bourboule dans le Puy de Dôme.

Plusieurs grilles d'audit ont été réalisées grâce notamment au questionnaire et testées par ICS'eau lors des visites. La grille d'audit la plus adaptée sur le terrain s'est révélée être une grille d'audit basée sur la méthode HACCP (annexe 3).

Dans cette grille, figure un système de cotation des causes de dérive, qui consiste à croiser les facteurs de gravité (G) par la fréquence (F) et par la probabilité de non-détection (P), en déterminant pour chacun un score allant de 1 à 5, comme le précise le tableau 4.

Tableau 4 : Cotation des causes de dérive

<b>GRAVITE</b>	1	aucun impact sur le produit
	2	impact négligeable
	3	impact local n'entraînant pas la non conformité du produit
	4	impact pouvant entraîner à plus ou moins long terme la non conformité du produit
	5	impact entraînant la non-conformité du produit
<b>FREQUENCE D'APPARITION</b>	1	jamais
	2	très rare à rare
	3	occasionnel
	4	fréquent
	5	permanent
<b>PROBABILITE DE NON-DETECTION</b>	1	déTECTABLE automatiquement (impossible à ne pas détecter),
	2	déTECTABLE instantanément par un contrôle simple (ex visible à l'oeil)
	3	déTECTABLE avec des investigations ou une surveillance limités
	4	déTECTABLE avec des techniques de labo ou de surveillance avancés
	5	quasi IndéTECTABLE à indéTECTABLE

Le but de cette cotation est de hiérarchiser les points observés lors de l'audit lorsqu'ils sont nombreux. Les points ayant les plus grands scores présentent les risques qui nécessitent la plus grande vigilance. Si le score est inférieur à 25, le point a très peu de chance d'être un point critique. Cette valeur correspond au produit de la plus forte gravité par la plus forte probabilité de non-détection par la plus faible fréquence d'apparition (5x1x5) et correspond donc à une cause la plus grave mais n'arrivant jamais.

### **2.3.4 Retours d'expériences**

Les retours d'expériences ont été d'une grande utilité tout au long de cette étude et ont permis d'obtenir des exemples concrets de gestion de points critiques, ainsi que des éléments sur les difficultés que les thermes ont à gérer. Différents groupes de travail ont été constitués pour l'élaboration du guide des bonnes pratiques thermales. Ces groupes de travail se sont composés de personnes très compétentes dans le monde du thermalisme, puisqu'ils regroupent des exploitants thermaux, des responsables de laboratoires, des membres du CNETh et de l'AFRETH. De plus, un comité de pilotage composé d'exploitants thermaux, d'experts, mais aussi de représentants du ministère de la santé, de médecins et d'associations de curistes, a permis de valider les différentes étapes pour la réalisation du guide.

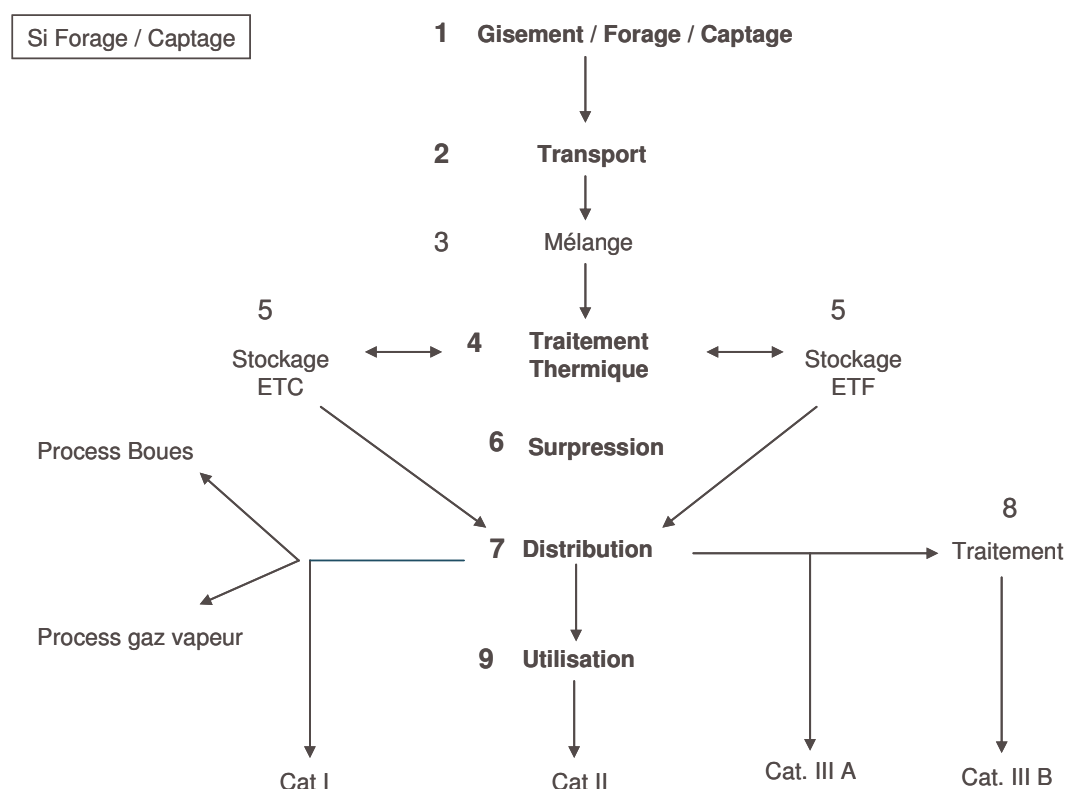
### 3 RESULTATS DE LA DEMARCHE

#### 3.1 Etat des lieux des pratiques thermales résultant des premières investigations

Les process de fabrication suivants sont des process types, élaborés en tenant compte de la diversité des établissements. Ainsi, on trouve dans les process des étapes présentes systématiquement dans tous les établissements (en caractère gras) et d'autres facultatives.

##### - *Eaux minérales naturelles*

L'EMN issue d'un captage ou d'un forage est acheminée au moyen de canalisations depuis le captage à l'entrée de l'établissement (sauf si le captage est situé dans l'établissement) jusqu'au réservoir de stockage s'il y en a un. Celle-ci est ensuite distribuée jusqu'aux postes de soins également au moyen d'un ensemble continu de canalisations et installations hydrauliques. La figure 4 présente le process d'une EMN dans la configuration d'un captage. Le process pour l'eau achetée figure en annexe 4.

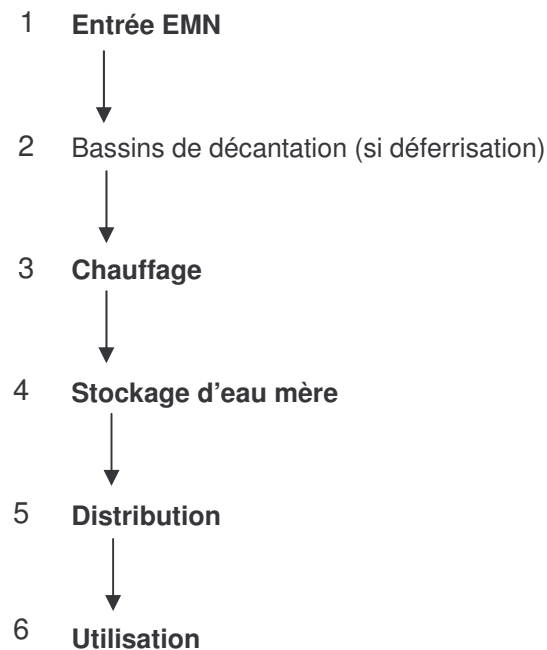


Avec EMN : Eau Minérale Naturelle  
ETC : Eau Thermale Chaude  
ETF : Eau Thermale Froide

**Figure 4 : Process « eaux minérales naturelles »**

### **- Eaux mères**

Les eaux mères sont fabriquées selon le process décrit à la figure 5.

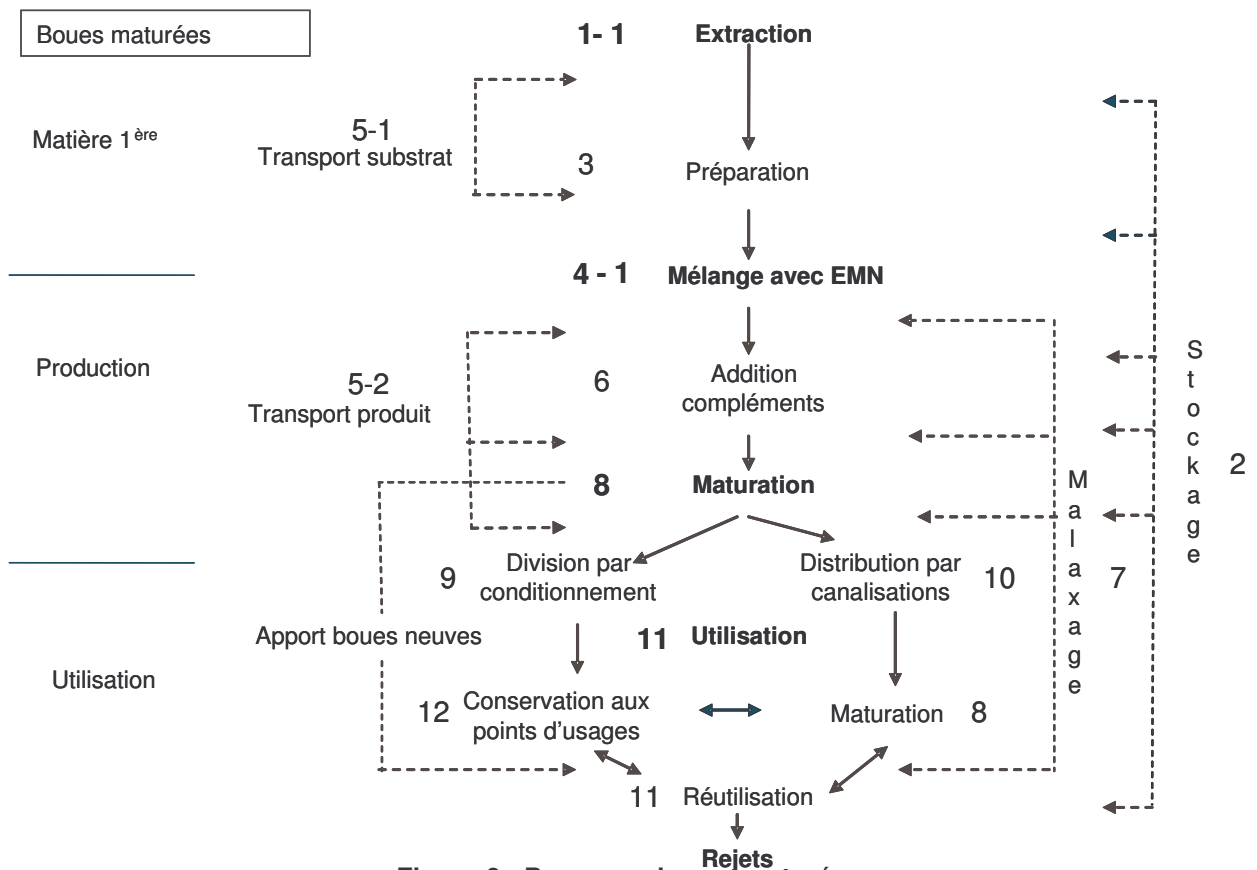


**Figure 5** : Process « eaux mères »

### **- Boues**

Il existe différentes pratiques en terme de fabrication et d'utilisation de boues. Elles peuvent être soit :

- naturelles ou péloses, c'est-à-dire formées directement à la source, l'eau minérale naturelle devant traverser une couche superficielle de tourbe ou de limon avant de jaillir au griffon ;
- mûrées ou péloïdes, c'est-à-dire que l'imprégnation du substrat se déroule sur une période prolongée (plusieurs semaines à plusieurs mois) nécessaire à l'obtention d'une flore et de composés biologiques spécifiques appelée bioglée ;
- extemporanée, c'est-à-dire fabriquée à partir de substrat organique et/ou minéral malaxé ou non avec une EMN préparée juste avant l'utilisation par opposition avec les boues mûrées ;
- recyclée, c'est-à-dire réutilisée individuellement ou collectivement après traitement. La figure 6 représente les étapes de fabrication d'une boue mûrée. Les autres process (boues mûrées achetées, boues minérales, cataplasmes mûrés, cataplasmes minéraux) sont détaillés en annexe 4.

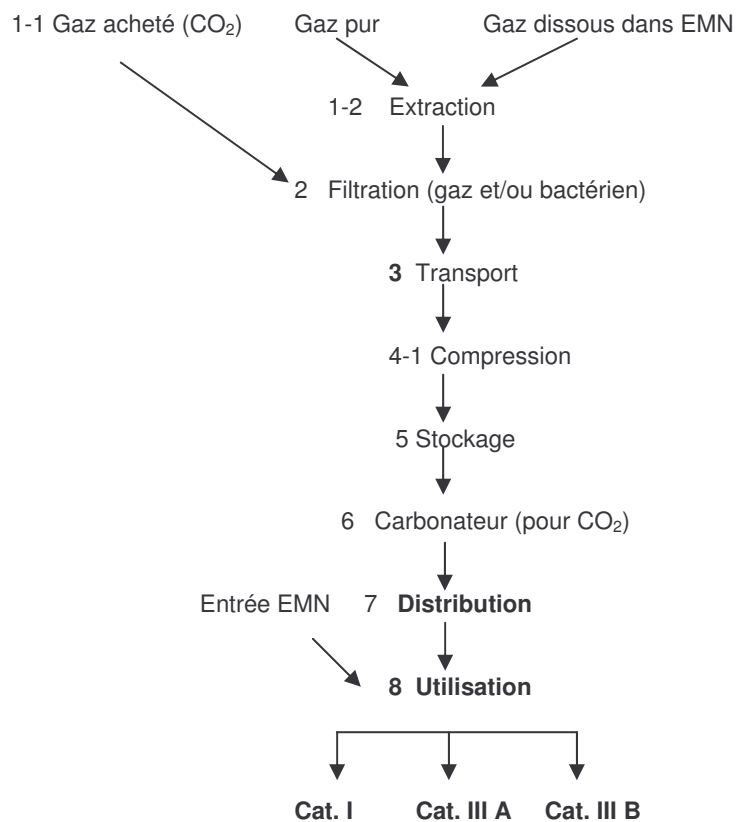


**Figure 6 : Process « boues maturées »**

**- Gaz et vapeurs**

Le gaz thermal utilisé peut être soit extrait du même forage que l'EMN, soit d'un propre forage ou bien être acheté pour le CO<sub>2</sub> (Cf. figure 7). Il peut être utilisé soit associé à l'eau minérale naturelle, par exemple sous forme de bains carbo gazeux, soit isolé (« gaz sec »), par exemple dans les soins suivants : douche nasale gazeuse, injection sous cutanée de gaz, bain avec insufflation de gaz, bain ou douche de gaz.

Les établissements utilisent aussi souvent de l'air comprimé ou compressé pour les aérobains,...., dont le process détaillé figure en annexe 4.



**Figure 7 : Process “gaz (CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S)”**

## 3.2 Caractérisation des risques sanitaires

### 3.2.1 Analyse des dangers

#### - Les différents dangers

Les dangers rencontrés dans les établissements thermaux peuvent être de nature radioactive, physique, physico-chimique ou microbiologique.

#### ➤ Dangers radioactifs :

La radioactivité constitue un risque non négligeable dans les établissements thermaux. En effet, l'utilisation qui est faite de certaines eaux minérales naturellement radioactives peut avoir pour conséquence une augmentation de la radioactivité dans l'atmosphère des locaux des stations thermales et entraîner un risque pour la santé des curistes et des travailleurs. On trouve comme gaz radioactifs le radon, qui est un gaz reconnu par le Centre International de Recherche contre le Cancer (CIRC) comme cancérigène (groupe 1). Ce danger a été pris en compte récemment dans la réglementation, puisque les établissements thermaux sont explicitement cités dans l'arrêté du 25 mai 2005 relatif aux activités professionnelles mettant en œuvre des matières premières contenant naturellement des radionucléides non utilisés en raison de leurs propriétés radioactives. Ils devront réaliser une évaluation des doses d'exposition aux rayons ionisants reçues par les travailleurs.

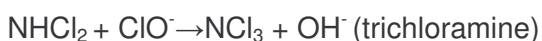
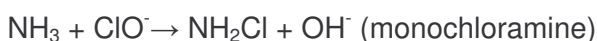


➤ **Dangers physiques :**

Les curistes, tout comme les agents thermaux peuvent être exposés à des chutes dues à des sols glissants par exemple. Des allergies à certains produits tels les désinfectants ou encore des brûlures provoquées par une eau ou une boue thermale trop chaude peuvent également être observées. Pour provoquer une destruction de la peau sur toute son épaisseur, les temps d'exposition sont d'environ une seconde à 70 °C, sept secondes à 60 °C et huit minutes à 50 °C pour l'eau (DHOS, 2002).

➤ **Dangers physico-chimiques :**

On peut également trouver dans les eaux et les dérivés thermaux des éléments toxiques en quantité indésirable comme des hydrocarbures, des pesticides, des métaux lourds, ... Il peut également exister dans l'atmosphère autour des piscines thermales des chloramines. En effet, celles-ci sont formées par le chlore, autorisé comme vu au 1.1.2. dans les piscines thermales, au contact de la matière organique selon les réactions suivantes (source : INRS, site internet) :



Le trichlorure d'azote ou trichloramine (NCl<sub>3</sub>) a été suspecté d'être responsable de problèmes d'irritations.

➤ **Dangers microbiologiques :**

Les dangers microbiologiques sont principalement dus à :

- la contamination de la ressource et/ou des dérivés thermaux, liée à l'absence de protection des installations, à des problèmes de stockage, de transport ou de manipulation ;
- la multiplication des bactéries dans le process, liée à des phénomènes de stagnation (zone d'hydraulicité réduite, vitesse de passage trop lente, absence d'entretien préventif, ...)
- la contamination des patients, le plus souvent liée aux pratiques d'entretien des zones et/ou des appareillages de soins, à l'entretien des traitements d'air et/ou des douches de propreté.

On trouve différents microorganismes, tels les bactéries, les levures, les champignons, les parasites, les virus dans les établissements thermaux, dont les principales caractéristiques figurent dans le tableau ci-après.

**Tableau 5 : Microorganismes pathogènes présents dans les établissements thermaux**

Nature	Nom	Caractéristiques	Voies de contamination	Pathologies
Bactéries	<b>Coliformes fécaux</b>	- bacilles gram -, aéro anaérobies facultatifs		
	<b>Clostridium</b>	- bacilles gram + anaérobies strictes, survie sous forme végétative et sporulée, gélatinase + et hémolytiques pour les pathogènes		- pathologies cutanées pour <i>Cl. tetani</i> , <i>perfringens</i> , <i>oedematiens</i> ..
	<b><i>Pseudomonas aeruginosa</i></b>	- bacille gram -, non fermentaire, aérobie strict, non sporulé, très mobile (cil polaire), opportuniste très pathogène pour les immunodéprimés. - vit à l'état saprophyte dans l'eau et les sols humides - chimio-organohétérotrophe avec possibilité de respiration nitrique - croissance entre 6 et 37°C (température optimale entre 30 et 37°C). - peut survivre 150 jours à -10°C et plusieurs mois dans l'eau en présence d'une quantité minimum de nutriments	- contact cutané - inhalation d'aérosols - contact avec les muqueuses oculaires	- dermatites - otites - infections pulmonaires - infections génito-urinaires
	<b><i>Legionella pneumophila</i></b>	- bacille gram -, aérobie strict, mobile grâce à un ou plusieurs flagelles - thermophile avec un optimum compris entre 20 et 45°C, inactivation en quelques secondes à partir de 60°C, chimio-organohétérotrophes	- inhalation d'aérosols	- pneumopathie
	<b><i>Staphylococcus aureus</i></b>	- gram -, anaérobie facultatif - chimio-organohétérotrophes, halotolérantes	- contact sur des plaies	- furoncle, conjonctivite - rhinite / pharyngite
Champignons	<b>Dermatophytes</b>		- contact cutané	- mycoses, herpes, eczéma
	<b>Aspergillus</b>	- champignon filamenteux saprophyte thermophile - produit des spores lors de sa croissance		- mycoses - pathologies respiratoires graves
Levures	<b><i>Candida albicans</i></b>			- candidose, notamment en gynécologie
Parasites	<b>Cryptosporidium</b>			cryptosporidiose
	<b>Giardia</b>	- protozoaire flagellé		- parasitose intestinale (giardiase)
	<b>Amibes</b>	- protozoaire, vit en eaux douces ou salées, se déplace par des flagelles ou de multiples déformations du cytosquelette appelés pseudopodes		- Méningo encéphalite amibienne primitive (MEAP) liée à <i>Naegleria fowleri</i>
Virus	Papillomavirus, Adénovirus		- contact cutané - avec muqueuses	- verrues plantaires, pharyngites, diarrhées, méningites bénignes

### - *Résumé des différents dangers*

Les différents dangers sont résumés dans le tableau suivant.

**Tableau 6 : Résumé des dangers présents dans les établissements thermaux**

<b>Types de dangers</b>	<b>Dangers</b>
<b>Microbiologiques</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- bactéries</li><li>- parasites</li><li>- champignons</li><li>- levures</li><li>- virus</li></ul>
<b>Chimiques ou physico-chimiques</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- hydrocarbures</li><li>- métaux lourds</li><li>- résidus de pesticides</li><li>- résidus de nettoyage et/ou de désinfection</li><li>- résidus de dégradation des matériaux</li><li>- résidus de fluides caloporteurs, lubrifiants</li><li>- gaz (CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S,...)</li><li>- nitrosamines, chloramines,...</li></ul>
<b>Physiques</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- particules solides (ORL)</li><li>- corps étrangers</li><li>- allergies cutanées (boues)</li><li>- chutes, malaises</li><li>- brûlures</li></ul>
<b>Radioactivité</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- radioactivité (radon,...)</li></ul>

### **3.2.2 Exposition des curistes et des professionnels**

#### - *Voies d'exposition*

En milieu thermal, les voies d'exposition sont très diversifiées, car différents types de soins sont offerts aux curistes. La voie orale sera la voie d'exposition majoritaire pour les soins en contact avec les voies digestives tels les cures de boissons. Les soins en contact direct avec les muqueuses respiratoires ou susceptibles de provoquer un contact avec les muqueuses respiratoires et les soins générant des aérosols susceptibles d'être inhalés (vapeurs d'eau minérale) entraînent une exposition par voie respiratoire. Enfin, la voie cutanée peut également être concernée pour les soins en contact avec la peau, comme l'application de boues, le contact avec l'eau dans les piscines,...

Les voies d'exposition concernées selon le type de soin effectué figurent dans le tableau suivant.

**Tableau 7 : Caractérisation des voies d'exposition selon les soins**

Soins		Voies d'exposition		
		Cutanée	Respiratoire	Ingestion
<b>Traitements internes</b>	Cure de boisson			X
	Pratiques ORL		X	
	Injection de gaz	X		
<b>Traitements externes</b>	Bains	X		X
	Piscines	X	X	X
	Douches	X	X	X
	Pulvérisations locales ou générales		X	
	Irrigations vaginales, intestinales	X		
	Illutation	X	X (préparation)	
	Etuves		X	
	Emanatorium	X	X	
<b>Pratiques médicales complémentaires</b>	Douches filiformes	X		
	Douches pharyngiennes		X	
	Insufflation tubo-tympanique	X		
	Méthode de déplacement de Proetz		X	

- ***Durée d'exposition***

La durée d'exposition est très variable. Elle peut aller de 15 minutes par jour pendant 18 jours par an pour un curiste faisant des illutations, douches au jet,... à 4 heures par jour (une demi journée) pendant toute l'année pour les agents thermaux. Le risque sanitaire pour les travailleurs semble donc beaucoup plus élevé que pour les curistes, en raison de la durée d'exposition beaucoup plus grande. Ce risque doit être rappelé au service de la santé au travail si le personnel médical n'intervient pas régulièrement dans le milieu thermal.

- ***Etat immunitaire des curistes***

Les personnes immunodéprimées (sidéen, cancéreux,...) ne sont en principe pas admis dans les cures thermales, car c'est un état qui constitue une contre-indication générale à la crénothérapie. Les principales contre indications sont détaillées en annexe 5. Néanmoins dans la pratique, il est difficile de discerner facilement la baisse de l'immunité (Abenhaim, 2000) et d'interdire l'accès aux cures à des personnes fragilisées immunitairement par un traitement par exemple, mais pour qui la cure thermique serait bénéfique comme les greffés en dermatologie par exemple.

### 3.2.3 Détermination des points critiques

L'arbre de décision suivant a été utilisé comme fil conducteur. Mais l'expérience a prévalu pour la détermination des points critiques.

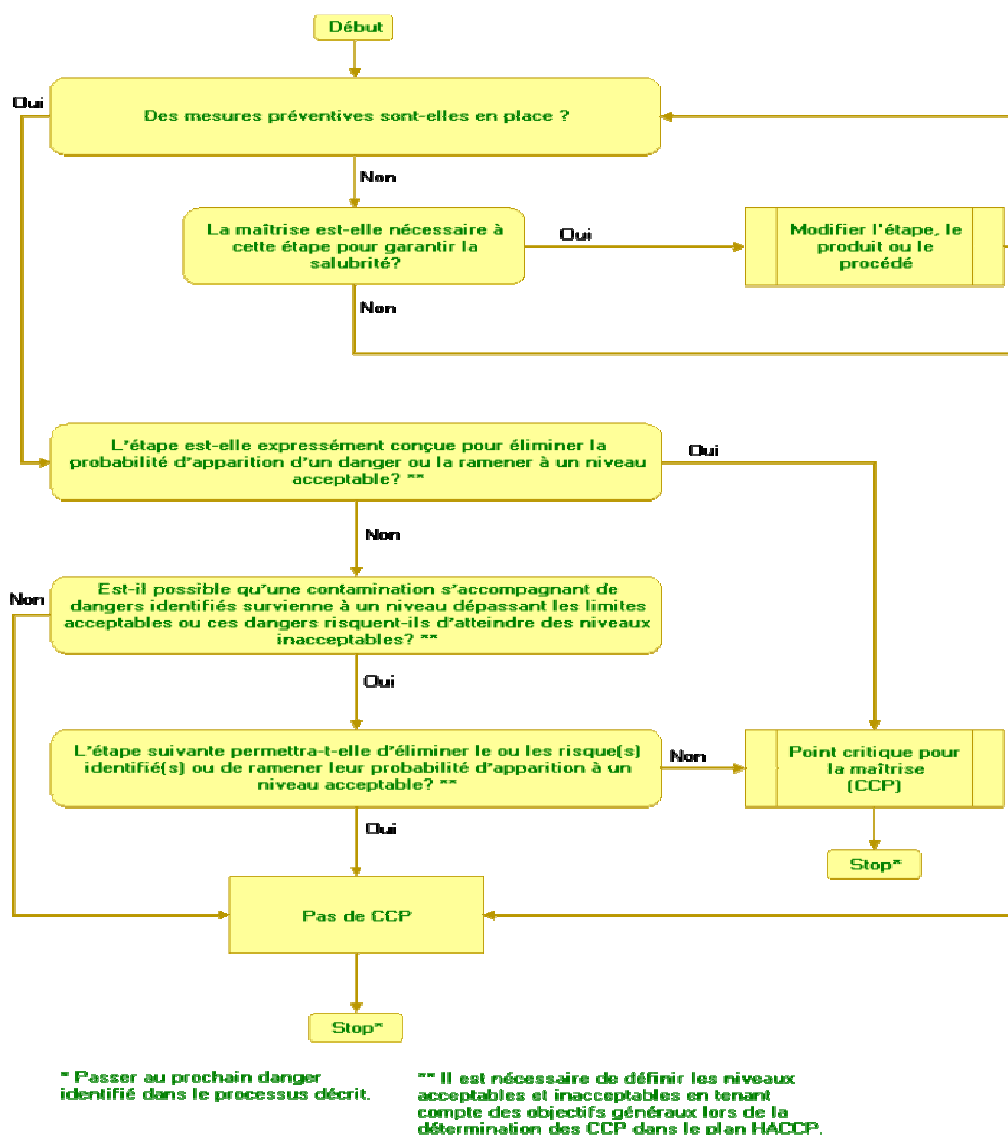


Figure 8 : Arbre de décision de la méthode HACCP

Source : AZAQUAR, site internet

#### - Eaux minérales et eaux mères

Dans le process « eaux minérales » et « eaux mères », tous les points sont des points critiques. En effet, la principale particularité des établissements thermaux est qu'ils n'ont pas l'autorisation de traiter l'EMN en cours d'exploitation. Il est donc nécessaire qu'ils maîtrisent leur process du début à la fin.

### **- Boues et cataplasmes**

Dans le process boues et cataplasmes, l'étape 3 de préparation, qui consiste en un broyage et tamisage du substrat, n'est pas considérée comme un point critique. En effet, l'étape de maturation à la question 4 de l'arbre de décision permet d'éliminer un éventuel danger bactériologique.

### **- Gaz et vapeurs**

Dans les process gaz et vapeurs, il est nécessaire de maîtriser tous les points identifiés.

## **3.3 Gestion des risques sanitaires**

### **3.3.1 Recommandations générales**

Les recommandations suivantes concernant l'hygiène, la gestion des produits annexes tels les déchets et le linge, la conception des locaux et l'entretien sont des règles de base mais néanmoins nécessaires à rappeler et à mettre en œuvre pour une bonne gestion des risques sanitaires.

### **- Hygiène**

Les **curistes** étant à l'origine de contaminations diverses dans les établissements thermaux, certaines dispositions doivent être prises. La fréquentation doit être adaptée à la capacité de l'établissement, notamment des locaux de soins, des salles d'attente et surtout du volume d'eau disponible. De plus, les curistes doivent être sensibilisés et responsabilisés dans le domaine de l'hygiène (lavage quotidien du maillot de bain, prise de douches, passage par les pédiluves,...).

Ainsi, un livret d'accueil rappelant notamment ces règles d'hygiène élémentaires est à recommander. Il semble indispensable de prévoir aussi un rappel de ces notions par le personnel lors de l'arrivée des curistes.

Un circuit du curiste doit également être défini avec des zones de circulation propres et « sales » séparées, pouvant être matérialisées par des couleurs spécifiques, les zones mixtes devant être réduites au maximum.

Le **personnel** de l'établissement est également susceptible d'apporter des contaminations diverses. Une tenue appropriée et propre (port de gants pour le personnel manipulant les boues, blouse, surchaussures,...) devra donc être exigée, les règles d'hygiène rappelées (lavage des mains, cheveux propres,...), les vaccinations à jour.

Le personnel technique, susceptible de se déplacer dans tout l'établissement, doit également avoir été informé de consignes particulières sur l'hygiène et la désinfection. L'ensemble du personnel devra faire l'objet de formations adaptées sur l'hygiène, en

interne ou en externe, sur la base des protocoles écrits.

### **- Gestion des produits annexes**

Les **déchets** sont une source de prolifération et de dissémination de microorganismes et doivent être collectés de manière régulière et éliminés par les établissements. Il existe dans les thermes différents types de déchets dont les DAS (Déchets d'Activité de Soins) et les DASRI (Déchets d'Activité de Soins à Risque Infectieux), composés d'embouts jetables (instillation, insufflation), d'aiguille d'injection d'eau ou de gaz, de compresses sur plaies ouvertes, de déchets de laboratoire, ... Ces déchets doivent être collectés et éliminés de manière distincte des autres déchets dès leur production. Les conditions précises de collecte, de temps d'élimination et de filières figurent dans les articles R 1335-1 à R 1335-14 du Code de la Santé Publique et dans les arrêtés des 07/09/99 relatifs aux modalités d'entreposage et au contrôle des filières d'élimination des DAS et pièces anatomiques.

Le **linge**, utilisé à la fois par les curistes et par le personnel, doit être géré de manière à éviter toute contamination. Ainsi, le linge sale ne doit pas pouvoir être en contact avec le linge propre (chariots de transport et stockage différenciés). Les chariots doivent être lavés. Le linge sale devra être enlevé régulièrement et désinfecté après chaque usage (article R 1322-60 du code de la santé publique). Les blanchisseries sont considérées comme des ICPE (Installation Classée pour la Protection de l'Environnement, rubrique 2340) et sont soumises à déclaration si elles traitent entre 500 kg de linge par jour et 5 tonnes de linge par jour et à autorisation au-delà de 5 tonnes de linge traité par jour.

### **- Conception**

L'organisation d'un établissement doit être telle que la contamination par des microorganismes, leur prolifération et leur dissémination soient limitées au maximum.

Les fontaines décoratives sont à proscrire en raison du risque lié aux légionelles, de même que les plantes vertes car elles peuvent être source de contaminations microbiennes. Les matériaux choisis doivent être compatibles avec l'eau minérale naturelle et ne pas être source de développement bactérien, comme c'est le cas pour les matériaux poreux, moquettes,...

La conception doit permettre une bonne ventilation des locaux.

De même, la conception des locaux doit tenir compte des futures opérations qui devront y avoir lieu. Ainsi, il est important de prévoir une bonne accessibilité aux installations techniques, des sols permettant l'évacuation de l'eau afin d'en éviter la stagnation,...

Concernant les réseaux, ils doivent être les plus courts et les plus simples possibles, protégés contre les retours d'eau, ramifiés plutôt que maillés, thermiquement isolés,....

## - **Entretien**

La maintenance sur l'ensemble des installations doit être régulière et enregistrée dans un cahier d'exploitation.

Le nettoyage, le détartrage et la désinfection des locaux, des surfaces et du matériel doivent se faire selon des procédures formalisées détaillant la fréquence de l'entretien, les produits à utiliser qui doivent être compatibles avec l'eau, les matériaux et les précautions à prendre pour l'hygiène mais aussi pour la sécurité des agents thermaux.

Les établissements doivent particulièrement s'attacher à entretenir les climatisations, les gaines et des bouches d'aération qui doivent être accessibles et démontables et les centrales de traitement de l'air, car le risque de contamination par voie aérienne est très important.

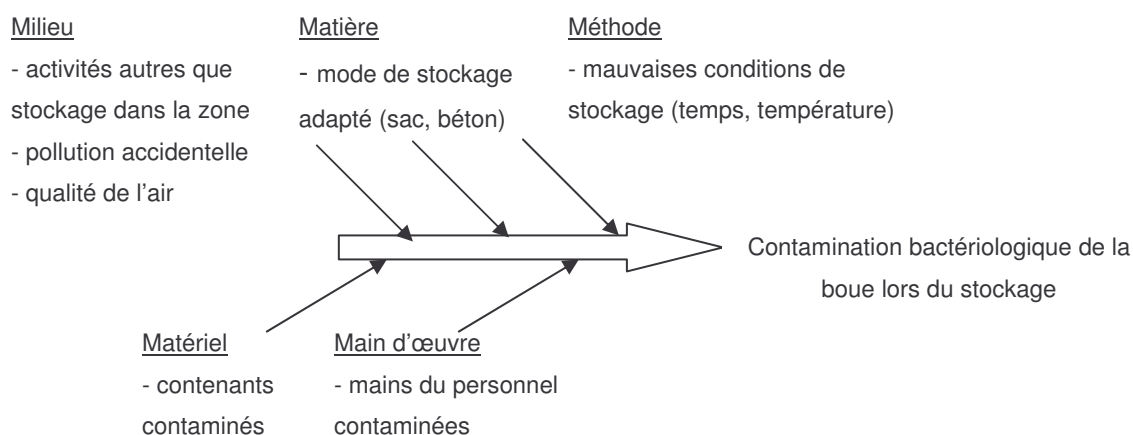
Le personnel extérieur doit être sensibilisé aux protocoles internes de l'établissement, pour ne pas apporter de contaminations lors de réparations notamment.

### **3.3.2 Recommandations par points critiques**

Des tableaux de recommandations ont été réalisés et présentent des exemples de gestion, qui ont pu être obtenus grâce à la littérature et aux retours d'expériences des établissements. Un exemple pour l'EMN et chacun des produits thermaux figure ci-après, l'ensemble des tableaux se trouvant en annexe 6. Ils comprennent pour chaque point critique identifié le danger, les différentes causes de dérive, les actions préventives, les modalités de surveillance, les limites critiques et les fréquences, ainsi que les actions correctives.

Le **danger** est soit bactériologique (B), soit physico-chimique (PC), soit physique (P).

Les **causes de dérive** à l'origine du danger ont pu être détaillées grâce à la méthode des 5 M, comme le montre l'exemple suivant concernant le stockage des boues.



**Figure 9 : Exemple de détermination des causes de dérive pour le danger de contamination bactériologique lors du stockage de la boue**



Les causes de dérive ont été hiérarchisées en considérant que les causes les plus graves sont celles ne respectant pas la réglementation, qui est obligatoire par définition. Viennent ensuite les causes liées à un danger bactériologique, le type d'impact le plus fort étant la contamination, puis le développement, puis la survie, rémanence. Puis, on trouve les causes liées à un danger physico-chimique et enfin physique. Un essai de notation des causes de dérive a également été fait grâce au système présenté au 1.2.3.2, mais uniquement avec la gravité et la probabilité de non-détection, la fréquence étant propre à chaque établissement. Il est apparu que l'échelle de 1 à 5 n'était pas adaptée aux établissements, car il est difficile de faire une distinction entre certaines notes, comme par exemple entre le 2 et le 3 de la gravité. Il est apparu plus judicieux de choisir une évaluation de 1 à 4, en regroupant certaines échelles. Les fréquences ont également été détaillées de manière à ce que la notation soit la plus objective possible.

- *G : Gravité du danger bactériologique, physico-chimique, physique*

1 : aucun impact sur le produit

2 : impact négligeable ou local n'entraînant pas la non conformité du produit

3 : impact pouvant entraîner à plus ou moins long terme la non-conformité du produit

4 : impact entraînant la non-conformité du produit

- *F : Fréquence d'apparition de la cause du danger, car explique le danger même*

1 : jamais

2 : rare = 1 fois par an

3 : fréquent = plus d'1 fois par mois

4 : permanent

- *P : Probabilité de non détection de la cause du danger ou du danger en lui-même*

1 : détectable automatiquement (impossible à ne pas détecter) ou par un contrôle simple (ex visible à l'œil nu)

2 : détectable avec des investigations ou une surveillance limités

3 : détectable avec des techniques de labo ou de surveillance adaptée

4 : quasi indétectable à indétectable

La valeur à partir de laquelle on étudie l'étape à l'arbre de décision pour voir si c'est un point critique ou pas est donc 16 au lieu de 25 précédemment.

Les **actions préventives (ou mesures préventives)** correspondent aux activités, aux actions ou aux techniques requises pour éliminer les dangers mineurs et majeurs qui ont été identifiés ou les réduire à des niveaux acceptables. Plusieurs actions préventives peuvent être nécessaires pour maîtriser un danger donné, mais une même action peut aussi permettre de maîtriser plusieurs dangers. Elles permettent d'agir par anticipation afin d'empêcher qu'une non conformité, un défaut ou tout autre événement indésirable ne se produise, en agissant sur ses causes présumées.

Les **modalités de surveillance** regroupent les méthodes et les moyens permettant de s'assurer de la maîtrise des points critiques.

Les **limites critiques et les fréquences** permettent de préciser les modalités de surveillance et de définir des seuils de maîtrise.

Les **actions correctives (ou mesures correctives)** sont les actions à entreprendre lorsque les résultats de la surveillance exercée aux CCP points critiques indiquent une perte de maîtrise. Elles permettent d'éliminer les causes d'une non conformité, d'un défaut ou de tout autre événement indésirable, afin d'empêcher leur renouvellement.

### **- Eaux minérales naturelles et eaux mères**

#### ➤ **Contrôles réglementaires**

Concernant les **EMN**, les limites critiques et les fréquences d'analyses sont réglementées par la circulaire du 19 juin 2000 et concernent la ressource et les points d'usage.

Les points de prélèvement et les fréquences sont détaillés dans le tableau 8.

**Tableau 8 : Points et fréquences des analyses d'eau minérale naturelle**

<b>A l'émergence</b>	<b>Nombre de contrôles*</b>	<b>Type d'analyses</b>
Ouverture plus de 7 mois/an	4 dont 1 avant l'ouverture	CM+ BM0+BM1
Ouverture moins de 7 mois/an	3 dont 1 avant l'ouverture	CM+ BM0+BM1
<b>Aux points d'usage suivant la catégorie de soins</b>		
Soins de catégorie I	1 par mois**	BM0
	1 par mois**	BM1
	1 par trimestre	CM
Soins de catégorie II	1 par mois**	BM0
	au moins 1 par trimestre	BM1
	1 par trimestre	CM
Soins de catégorie III	1 par mois**	BM0
	au moins 1 par trimestre	BM1
	1 par trimestre	CM

\* en conditions normales de fonctionnement

\*\* en l'absence de contamination constatée au terme d'une saison thermale, cette fréquence est portée à 1 par trimestre pour la saison suivante.

Avec CM = physico-chimie simple (température, pH, conductivité, alcalinité, au moins un anion et un cation majoritaire)

BM0 = BR à 22°C et à 37°C dans 1 ml + coliformes thermotolérants à 37°C, coliformes fécaux à 44,5°C, streptocoques fécaux et *Pseudomonas aeruginosa* dans 250 ml + BASSR (Bactéries Anaérobies Sporulés Sulfito-Réducteurs) dans 50 ml  
 BM1 = recherche *Legionella* dont *L. pneumophila* dans 1 l.

**Source : Circulaire du 19 juin 2000, Annexe I**

Les limites critiques sont l'absence de microorganismes :

- absence de coliformes à 37° C dans 250 ml ;
- absence de coliformes thermotolérants (*Escherichia coli*) à 44,5° C dans 250 ml ;
- streptocoques fécaux (entérocoques) dans 250 ml ;
- absence d'anaérobies sporulés sulfito-réducteurs dans 50 ml ;
- absence de *Pseudomonas aeruginosa* dans 250 ml ;
- absence de *Legionella/ Legionella pneumophila* dans 1l.

Les analyses physico-chimiques ne doivent pas varier de plus de 10% par rapport à l'analyse de référence qui a permis d'obtenir l'autorisation d'exploiter.

Les **piscines thermales** doivent au minimum être assimilées aux piscines de loisirs pour les normes microbiologiques et entrer dans la catégorie de soins III pour les fréquences de prélèvement, selon les recommandations du CSHPF de mai 1999. Les normes pour les piscines de loisirs sont réglementées par le décret n°2006-676 du 8 juin 2006 codifié dans le Code de la santé publique et sont les suivantes :

**Tableau 9 : Normes microbiologiques pour les piscines de loisirs**

	Valeurs impératives
Flore totale à 22°C et 37°C dans 1ml	< 100
Coliformes totaux / 100ml	< 10
Coliformes fécaux / 100ml	Absence
Germes pathogènes : - Staphylocoques / 100ml - <i>Legionella pneumophila</i> / 1l - <i>Pseudomonas aeruginosa</i> /250ml	Absence pour 90 % des échantillons

**Source : Article D1332-2 du Code de la santé publique**

La fréquence recommandée pour le contrôle réglementaire est donc d'une analyse BMO par mois, au moins une BM1 par trimestre et une CM par trimestre.

➤ **Autocontrôle**

Des fréquences d'analyses applicables à tous les établissements sont difficiles à déterminer. En effet, celles-ci sont propres à chacun et dépendent de l'historique, en particulier des problèmes que l'établissement a déjà rencontré, de la composition de son réseau, ... .Cependant, une analyse au minimum mensuelle sur le gisement et le mélange et une analyse hebdomadaire sur le réseau de distribution sont importantes pour une bonne gestion des risques sanitaires et semblent envisageables.

Le tableau 10 présente en guise d'exemple les recommandations concernant le captage de l'EMN, qui figureront après validation par le comité de pilotage dans le guide.

**Tableau 10 : Tableau de recommandations pour le gisement/captage/pompage de l'EMN**

Etape	Dangers	Causes de dérive (GxP)	Actions préventives	Modalités de surveillance	Limites critiques et fréquences	Actions correctives
CCP 1. Gisement/Captage/pompage	<b>B, PC</b>	<b>- pollution accidentelle (pénétration eaux parasites, animaux, communication inter nappes ...)</b> (4*3=12)	<b>Conception :</b> - *périmètre sanitaire d'urgence - *instruments de mesure en continu (débitmètre, conductimètre, piézomètre, thermomètre, ...) - chambre de captage protégée contre les eaux de lavage (cimentation + tubage+ presses-étoupes étanches) + pas de stockage de produits chimiques - forages de reconnaissance et/ ou anciens obturés ou entretenus dans les règles de l'art - capot ou abris + étanchéité + accès sécurisé et inaccessible aux animaux et/ou insectes - ressource(s) isolable(s) en cas de problème - périmètre de protection de l'aquifère - connaissance de l'aquifère - système de protection contre les retours d'eau - matériau(x) compatible(s) entre eux, avec EMN, avec traitement - évent avec filtre bactérien si besoin - sécurité manque d'eau (alarme) - existence de pompes de secours à disposition + protection contre les surtensions (parafoudre) - système de secours pour l'alimentation électrique (si besoin) - système général de protection électrique (arrêt d'urgence) - robinet ou point de prélèvement (flambable ou sous désinfectant)	- *analyses bactériologiques (BM0 et BM1) - *analyses physico-chimiques (CM0) - *mesure en continu du débit*, du niveau piézométrique*, de la température*, et de la conductivité* - mesure en continu de la pression - inspection visuelle régulière de installations, des ouvrages non obturés, du captage (vidéo ou autre tous les 4-5 ans) - registre d'auto surveillance - cahier d'exploitation	-* réglementaires - autocontrôle : au moins mensuel	- nettoyage et désinfection pompe et/ou tube exhaure, du système de protection contre les retours d'eau (clapet), des instruments de mesure, de l'évent - changement ou modification des installations si nécessaire - traitement (au niveau du forage) - recaptage (dérogation préfectorale possible pour utiliser le nouveau forage)
	<b>B, PC</b>	<b>- retour d'eau</b> (3*3=9)				
	<b>B</b>	<b>-marnage</b> (3*3=9)				
	<b>B</b>	<b>- dégradation de l'état des surfaces des matériaux (corrosion, entartrage)</b> (3*3=9)				
	<b>B, PC</b>	<b>-baisse du niveau de la nappe</b> (4*2=8)				
	<b>PC</b>	<b>- résidus de ND</b> (4*2=8)				
	<b>P</b>	<b>-pompage défaillant</b> (3*1=3)				
<b>P</b>	<b>- épuisement ressource</b> (3*1=3)	<b>Fonctionnement :</b> - protocole de surveillance et d'accès pour le périmètre de protection et l'environnement proche - fonctionnement continu des pompes suivant les agréments - entretien et remplacement périodique de la pompe et/ou tuyau d'exhaure, des systèmes de protection contre les retours d'eau (clapet anti- retour), des instruments de mesure, du filtre de l'évent - système de nettoyage en place (NEP) ou amovible				

### **- Boues et cataplasmes**

Il n'y a actuellement pas de contrôle réglementaire sur les boues. Etant donné la variabilité des boues existantes et le manque de données concernant les VTR par voie cutanée, il est difficile de calculer une valeur limite d'exposition. Les limites critiques sont donc difficiles à définir.

Les seules études faites sur les boues thermales sont celles de M Capdepuy, qui a proposé des valeurs guides pour les boues à partir des critères microbiologiques applicables aux préparations cosmétiques, qui sont détaillées dans le tableau 11. Cependant, il faut garder à l'esprit que ces études sont très anciennes.

**Tableau 11 : Valeurs guides pour les analyses bactériologiques des boues thermales**

Micro-organisme	Niveau guide en UFC/gr de boues
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	absence
<i>Staphylococcus aureus</i>	absence
<i>Candida albicans</i>	absence
Coliformes Fécaux	$< 10^2$
Clostridium potentiellement pathogènes	$< 10^4$

**Source : Capdepuy, 1985**

Pour ce qui est de la physico-chimie, les métaux lourds, les pesticides ou les hydrocarbures peuvent se trouver dans les boues et présenter un risque pour les curistes et les travailleurs. Une proposition de valeurs guides figure dans le tableau 12. Cette proposition est basée sur une étude de l'INRA, qui a déterminé des teneurs en métaux lourds dans les sols pour lesquelles une investigation détaillée est nécessaire.

Néanmoins, ces valeurs sont très maximalistes car elles concernent des teneurs dans les sols et ne tiennent donc pas compte du transfert à l'homme et des coefficients d'absorption.

**Tableau 12 : Proposition de valeurs guides pour les métaux lourds dans les boues**

	<b>Concentration moyenne dans les sols (mg/kg)</b> <i>Source : INERIS</i>	<b>« Seuil d'investigation » (mg/kg)</b> <i>Source : INRA, programme Aspitet, 2000 par rapport à l'arrêté du 8/01/1998</i>
<b>Cadmium (Cd)</b>	0,1	0,7
<b>Cobalt (Co)</b>	1-40	30
<b>Chrome (Cr)</b>	50	100
<b>Cuivre (Cu)</b>	10-40	35
<b>Nickel (Ni)</b>	20	70
<b>Plomb (Pb)</b>	5-60	60
<b>Zinc (Zn)</b>	10-300	150
<b>As</b>	40	-

Des fréquences d'analyses pour l'ensemble des établissements sont difficiles à donner, car leurs pratiques sont très diverses. La phase de maturation pour les établissements délivrant des boues maturées peut par exemple être très variable selon les établissements (de plusieurs semaines à plusieurs mois).

Cependant, une analyse complète de référence peut être à recommander dans chaque établissement, ainsi que des analyses régulières sur la matière première, le produit fini et le produit lors de l'utilisation, afin de vérifier que le produit ne présente pas de risques sanitaires pour le curiste (normes microbiologiques et physico-chimiques) et qu'il est d'une qualité constante vis-à-vis des caractères physicochimiques.

Les principaux risques sanitaires et moyens de maîtrise associés sont en effet liés à :

- la qualité initiale du substrat, que ce soit un substrat acheté (contrôle et analyses du fournisseur) ou extrait (choix pertinent du site d'extraction) ;
- les process de fabrication ;
- les pratiques liées à l'utilisation, dont les recommandations sont détaillées dans le tableau 13). L'une des principales recommandations pour la pratique des soins à base de boue thermique est de ne les appliquer que sur des peaux saines ou, des peaux localement lésées protégées par un pansement étanche. Néanmoins, certaines orientations thérapeutiques telles la dermatologie utilisent les propriétés des boues pour agir sur des peaux « abîmées ». Il faudra donc être particulièrement vigilant quant à la qualité physico-chimique et microbiologique des boues pour ces soins.

**Tableau 13 : Tableau de recommandations pour l'utilisation des boues**

Etape	Dangers	Causes de dérive (G*P)	Actions préventives	Modalités de surveillance	Limites critiques et fréquences	Actions correctives
CCP 11 : Utilisation des boues	<b>B</b>	- contamination inter curistes (4*3=12)	<b>Conception :</b> - douches de propreté en nombre suffisant et à disposition des curistes avant et après soins pour se débarrasser des résidus - textile ou non tissé non allergisant → cahier des charges - gants non allergisants pour les agents thermaux (attention au talc)  <b>Fonctionnement :</b> - usage unique - changement des draps et du linge entre chaque curiste - nettoyage et désinfection des cabines de soins - application sur peau saine ou pansement étanche sur lésion localisée - utilisation de non- tissés plutôt qu'application directe sur la peau (même si ne garantit pas une sécurité bactériologique optimale car passage possible de micro- organismes) - port de gants des soigneurs pour application - tests de tolérance cutanée - prise de la température avant chaque application	- analyses microbiologiques - analyses physico-chimiques si contamination suspectée - cahier d'exploitation (suivi des températures,...)	autocontrôle : fréquence selon les établissements	- nettoyage et désinfection - rejet du lot
	<b>B</b>	- contamination par les soigneurs ou mauvaise application (4*3=12)				
	<b>P</b>	- température inadaptée (1*2=2)				



## **- Gaz et vapeurs**

Il n'y a à l'heure actuelle pas de contrôles réglementaires sur les gaz et les vapeurs. Il serait primordial que chaque établissement fasse une analyse microbiologique et physico-chimique complète de référence, afin de connaître son produit initial. Puis, il est important de réaliser différentes analyses en différents points, pour vérifier que le process n'engendre pas de contaminations.

Les différents process définis au 3.1 ont montré l'existence de compresseurs dans les établissements. Il est important de noter qu'il existe des contraintes réglementaires vis-à-vis de ces appareils. En effet, ils sont concernés par la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) rubrique n° 2920 et sont soumis à autorisation si la puissance est supérieure à 500KW et à déclaration si elle est comprise entre 50KW et 500KW.

Depuis 1999, il existe une norme européenne (EN 12021) définissant la qualité de l'air comprimé respirable, qui définit les tolérances de l'air respirable à ne pas dépasser. L'air comprimé utilisé dans les thermes n'est pas à proprement parler un air respirable (masques respiratoires, équipements de plongée sous-marine,...) donc ces valeurs sont maximalistes, mais elles peuvent néanmoins être intéressantes.

Les valeurs limites de ces éléments sont précisées dans le tableau 14.

**Tableau 14 : Valeurs limites pour l'air comprimé respirable**

Vapeur d'eau	Vapeur d'huile	Dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> )	Monoxyde de carbone (CO)
- de 40 à 200 b : 50 mg/m <sup>3</sup> - à 300 b : 35 mg/m <sup>3</sup>	- à 200 b : 0,5mg/m <sup>3</sup>	500 ppm	15 ppm

**Source : Norme EN 12021**

Le tableau 15 présente les recommandations concernant l'utilisation des gaz.

**Tableau 15 : Tableau de recommandations pour l'utilisation des gaz**

Etape	Dangers	Causes de dérive	Actions préventives	Modalités de surveillance	Limites critiques et fréquences	Actions correctives
CCP 9 : UTILISATION GAZ	B, PC	- contamination intercuristes (4*4=20)	<b>Conception :</b> - embouts à usage unique préférable à usage individualisé - matériel adapté aux personnes (adultes et enfants) - filtre au point terminal quand injection sous-cutanée et soins ORL (0,22-0,45µm)	- analyses bactériologiques - analyses physico-chimiques - vérification des fiches d'analyses	autocontrôle fréquence : selon les établissements	- entretien des filtres terminaux (cf. CCP 7), des installations - changement du matériel, des filtres terminaux
	B, PC	- pollution venant du matériel (particules, filtre...) (4*3=12)	- prévoir des extractions au niveau du sol dans les pièces à forte présence de CO2			
	PC P	- fuite de CO2 (4*3=12)	<b>Fonctionnement:</b> - raccord injection désinfecté régulièrement - usage unique ou existence de protocole de désinfection - nettoyage/désinfection des embouts prise en charge par les établissements ou à la charge des curistes (dosettes désinfectantes, modes d'emploi) - filtration (cf. CCP 7) - purges			

### **3.3.3 Recommandations aux postes de soins selon l'exposition**

Les recommandations pour les soins de catégorie I devraient être les plus draconiennes, l'exposition étant la plus importante et le risque le plus fort (aérosolisation). Cela se retrouve dans la recommandation d'alimenter les soins ORL directement sans passer par un stockage, ce qui est fait dans 71% des cas d'après le questionnaire.

### **3.3.4 Utilisation pratique de la démarche qualité dans les établissements**

#### ***- Outil d'audit***

La grille basée sur la méthode HACCP utilisée lors des visites s'est révélée très intéressante pour recenser les points critiques. Le fait de disposer d'une grille par point critique permettrait de réaliser l'audit « au fil de l'eau » et des produits dérivés, c'est-à-dire depuis le captage pour l'EMN ou l'extraction pour les gaz et les boues jusqu'à l'utilisation aux postes de soins. Néanmoins, la méthode de notation présente certaines limites, qui seront détaillées dans la partie discussion.

#### ***- Système de surveillance et de vérification***

L'utilisation de la démarche qualité est incomplète sans la mise en place de procédures de vérification (étape 6 de la méthode HACCP) pour s'assurer que le système fonctionne bien. Cette étape permet d'améliorer continuellement le système.

#### ***- Système de documentation***

Afin de démontrer la sécurité sanitaire des produits et la conformité à un système qualité, il est primordial que les établissements aient à jour un système efficace de conservation de la documentation et des enregistrements. L'établissement de cette documentation correspond à l'étape 6 de la méthode HACCP.

### **3.3.5 Gestion de crises sanitaires avérées**

La circulaire du 19 juin 2000 définit deux cas de figure : les non conformités et les contaminations avérées.

En cas de non-conformité, l'exploitation et/ou le(s) poste(s) de soins concernés sont maintenus dans l'attente des résultats de l'analyse de confirmation. Puis, si les mauvais résultats sont confirmés, l'arrêt de l'exploitation et/ou la fermeture du ou des postes de soins concernés doit avoir lieu. Le retour à la normale ne se fait qu'après l'obtention de deux résultats du contrôle sanitaire négatifs à une semaine d'intervalle.

En cas de contamination avérée, c'est-à-dire de contamination persistante (au delà de la valeur guide ou seuil retenu) après une action corrective ou contamination récurrente malgré les actions préventives mises en place ou de présence de germes pathogènes et/ou association de plusieurs germes indicateurs fécaux, la suspension immédiate de l'exploitation de l'émergence et/ou la fermeture du ou des postes de soins concernés devra se faire sans attendre les résultats de l'analyse de confirmation.

## **4 DISCUSSION**

### **4.1 Méthode**

#### **4.1.1 Caractérisation et gestion des risques**

Le temps d'exposition à l'eau minérale et aux produits dérivés pour les curistes est fixé et défini par les médecins thermaux pour un soin et dépend aussi des temps minimum imposés par la sécurité sociale. Il est donc difficile de réduire celui-ci. Néanmoins, les modalités d'exposition peuvent être précisées et adaptées pour réduire le risque. L'exposition du personnel peut être réduite par des systèmes de protection, par exemple lors des douches térébenthinées. Concernant les curistes, le fait d'appliquer les boues uniquement sur des peaux saines ou protégées par pansement étanche permet de limiter l'exposition aux dangers éventuels liés à une rupture de la barrière cutanée.

Comme expliqué dans la méthodologie, les principes de la méthode HACCP semblent ici les plus appropriés, car ses buts sont de diminuer le danger en lui-même par la détermination des points critiques, tenant peu compte de l'exposition des personnes. En effet, cette méthode considère le risque réel quelque soit l'exposition, compte tenu du fait que les curistes constituent une population sensible (personnes âgées ou malades).

#### **4.1.2 Outil d'audit**

Dans le cadre de cette méthode, l'outil d'audit a permis de hiérarchiser les causes de dérive, ce qui est un résultat intéressant pour la gestion des risques. Cependant, la notation s'est révélée difficile dans la pratique. En effet, elle peut être subjective dans certaines situations et il est arrivé que des notes différentes soient attribuées pour une même cause par des personnes distinctes.

La hiérarchisation des causes de dérive avec ce système est donc une proposition qui ne constitue pas une solution unique. Cependant, le fait de hiérarchiser les causes de dérive en mettant dans l'ordre décroissant d'importance le réglementaire, puis les dangers microbiologiques, puis les dangers physico-chimiques et enfin physiques, n'est pas du tout subjectif. Il reste donc un outil intéressant, permettant de mettre en avant certains points prioritaires, tout en limitant les erreurs de subjectivité, difficiles à éliminer totalement dans une évaluation des risques sanitaires sur site.

Au-delà de cette réflexion, les établissements thermaux doivent hiérarchiser eux-mêmes les problèmes identifiés et les solutions à apporter pour y remédier. Cette hiérarchisation tiendra en effet également compte d'intérêts autres que les intérêts sanitaires, à savoir les intérêts économiques et financiers.

## **4.2 Représentativité et utilisation des données**

### **4.2.1 Questionnaires**

Les questionnaires envoyés aux établissements ont permis d'avoir des informations sur un grand nombre de points, de manière pratique car ne nécessitant pas de déplacements, rapide car les réponses sont parvenues dans un laps de temps de 2 mois et efficace. Le taux de réponse a été de 56%. Dès lors, la représentativité des données peut être mise en cause. En effet, il se pourrait que l'échantillon ne soit pas représentatif. Ce serait par exemple le cas si seuls les établissements de grande taille avaient répondu. Néanmoins, ce taux constitue déjà un bon résultat compte tenu de la longueur du questionnaire.

On peut également s'interroger sur la fiabilité des réponses. Les personnes ayant répondu ont en effet pu commettre des erreurs non volontaires, ce qui peut fausser les résultats. En effet, certaines contradictions sont apparues dans les réponses, signe d'une mauvaise compréhension des questions. Ceci a aussi mis en avant le manque de connaissances techniques et de notion d'hygiène de certains établissements par rapport à leurs propres process.

De plus, certaines visites ont permis de se rendre compte des différences entre le questionnaire complété par l'exploitant et la réalité sur le terrain.

Finalement, le questionnaire s'est révélé moins pertinent que les retours d'expérience, c'est pourquoi il a été peu exploité en tant que tel.

Une simplification et une diminution du nombre des questions auraient sûrement permis d'augmenter le taux et la qualité des réponses. Un guide de remplissage détaillé aurait également pu inciter et aider les établissements à répondre.

### **4.2.2 Audits**

Les audits ont permis de se rendre compte sur le terrain des problèmes sur les installations et sur les pratiques des établissements.

L'orientation thérapeutique « neurologie », qui est présente dans trois établissements thermaux français, n'a pas été représentée car aucun de ces établissements (Lamalou-Les-Bains, Néris-Les-Bains, Ussat-Les-Bains) n'a été visité, leur direction n'ayant pas pu ou souhaité faire partie des établissements audités.

Néanmoins, toutes les nature d'établissements (communal, indépendant, grande chaîne) et toutes les tailles (petits, moyens et grands) ont été représentés, ce qui permet de prendre en compte les problématiques propres à chacun.

## **4.3 Ecueils rencontrés**

### **4.3.1 Sémantique**

Le premier écueil rencontré lors des différents groupes de travail et en discutant avec différents acteurs du thermalisme a été un problème d'entente sur les définitions. Le monde du thermalisme est en effet multidisciplinaire, se composant de médecins, de responsables techniques, de gestionnaires,.... Les définitions concernant les boues, ou les gaz, les vapeurs, les aérosols, ont particulièrement été discutées.

### **4.3.2 Multiplicité des cas de figure**

Les recommandations faites au 3.3 et qui figureront dans le guide sont des éléments de gestion applicables à tous les établissements thermaux. Cet outil commun ne peut donc pas être d'une extrême précision, compte tenu de la spécificité propre de chaque établissement et des problématiques de chacun. Ainsi, il est apparu peu pertinent de formuler des recommandations trop précises ou qui seraient trop dépendantes de la nature de l'établissement. Les recommandations sur les désinfectants ou les matériaux à utiliser sont par exemple fonction des profils physico-chimiques des eaux.

### **4.3.3 Manque de données**

Les dérivés thermaux ont été très peu étudiés. Les valeurs toxicologiques de référence de certains polluants pouvant se retrouver dans des dérivés thermaux sont inexistantes ou bien existent mais pas pour la voie d'exposition qui nous importe. Le plus souvent, des données manquent concernant la voie cutanée. Des tests de tolérance cutanée pour les boues thermales sont faits dans certains établissements thermaux (5% de ceux ayant des boues d'après le questionnaire), mais les protocoles sont peu définis et cela résulte d'une démarche volontaire laissée à leur appréciation.

## **4.4 Application du guide aux établissements**

### **4.4.1 Pertinence**

Les recommandations formulées par point critique selon la méthode HACCP ont pour but d'être détaillées et pratiques. Néanmoins, en raison de la multiplicité des établissements, elles ne sont pas aussi détaillées que si elles avaient été formulées pour un seul ou un groupe particulier d'établissements. Ces limites dues aux objectifs mêmes de ce travail ne sont néanmoins pas

incompatibles avec l'application dans les établissements, à partir du moment où ils en sont conscients et font la démarche personnelle d'appliquer la démarche.

#### **4.4.2 Faisabilité**

La méthode HACCP est un outil qui a permis de mettre en relief des points critiques dans les différents process présents dans les établissements thermaux et de détailler des actions préventives propres à chaque point critique.

Elle peut paraître lourde à mettre en place pour les établissements. Néanmoins, les enjeux actuels sont tels que les établissements thermaux ont tout intérêt à se lancer dans cette démarche afin de sécuriser leurs pratiques. Certains établissements se sont intéressés à la certification ISO 9001. Cependant, cette démarche ne tient absolument pas compte des risques sanitaires, d'où l'intérêt de l'utilisation pratique du guide.

Il faut cependant être conscient que certains établissements auront du mal, faute de moyens et/ou de compétences, à mettre en place cette démarche. Cependant, en raison de ses intérêts, ne faut-il pas les y encourager, par des aides financières ou un accompagnement des services de l'Etat et de la sécurité sociale ?

### **4.5 Améliorations possibles de la gestion des risques dans les établissements thermaux**

Tout au long de cette étude, des points négatifs ont été observés dans la gestion des produits thermaux ou dans l'organisation générale des établissements, dont l'amélioration pourrait permettre une meilleure maîtrise des risques sanitaires.

#### **- *Partage des connaissances***

Les établissements se connaissent peu entre eux et ne communiquent que rarement. Il serait pourtant intéressant pour les établissements de partager leurs connaissances et leurs expériences de terrain, lors de rencontres, de groupes de travail ou de mettre en place un réseau d'échange via internet. Ceci pourrait être réalisé suivant des problématiques communes, telles les types d'eau, la nature des produits thermaux utilisés,...

Pour des raisons économiques et par la même pour une meilleure gestion, le regroupement des établissements pour des services communs, comme par exemple l'achat de matériel, la réalisation d'analyses spécifiques,..., est à préconiser. Cependant, ces recommandations ne seront réalisables que si le secret professionnel est gardé, les enjeux économiques étant très fort dans le secteur thermal, ce qui induit des comportements individualistes et protectionnistes. Certains établissements disposent en effet de brevets pour des installations ou des procédés particuliers.



- ***Communication et formation***

Le manque de communication sur les risques sanitaires dans les établissements thermaux est réel, que ce soit envers le personnel ou envers les curistes. La formation sur ces thématiques est à promouvoir.

Enfin, la communication avec les services déconcentrés de l'Etat est parfois délicate, les établissements se plaignant du manque de cohérence existant parfois les différents interlocuteurs, ou encore du manque de visite sur le terrain.

## CONCLUSION

Ce travail a permis de répondre à une problématique actuelle de gestion des risques sanitaires, dans un contexte d'absence réglementaire vis-à-vis des produits thermaux tels les boues, les gaz et les vapeurs. Un état des lieux des différentes pratiques existantes dans les établissements thermaux, les dangers existants dans les établissements, ainsi que les points critiques des process ont pu être identifiés, grâce au développement d'un dérivé de la méthode HACCP, ainsi qu'à de nombreux outils.

Les recommandations pour la gestion des risques sanitaires liés aux eaux minérales naturelles et aux produits annexes issues de cette démarche sont restées volontairement globales, pour pouvoir être opérationnelles dans chacune des structures de taille et d'orientations thérapeutiques différentes.

Elaboré en collaboration avec de nombreux acteurs du thermalisme et dans le cadre précis de la réalisation du guide des bonnes pratiques thermales, ce travail servira donc d'outil aux établissements thermaux, afin qu'ils mettent en place une démarche volontaire d'analyses de risques dans leur établissement. Cela leur permettra d'entrer dans une « démarche qualité » et d'améliorer leur gestion des risques sanitaires, ce qui est indispensable pour satisfaire aux exigences actuelles et futures.

Ce travail a enfin mis en évidence un certain nombre de difficultés dans les établissements thermaux et de points à améliorer, tels la communication entre établissements et avec les services déconcentrés et la formation du personnel et des curistes aux bonnes pratiques d'hygiène. Il a permis de proposer une stratégie globale et concertée d'amélioration, en s'appuyant sur des organisations simples et dynamisantes.

---

## Bibliographie

---

- Abenhaim L., Direction générale de la santé, Lettre du 13 juin 2000 à Madame Ohayon Courtès, Directrice du laboratoire régional d'analyse et de surveillance des eaux minérales de Bordeaux.
- Armengaud A., Berthiau A.M., Garans M. *et al.*, 1994, Surveillance épidémiologique dans un établissement thermal., Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire, n°41/94.
- Baize D., INRA, Teneurs totales en " métaux lourds " dans les sols français, résultats généraux du programme ASPITET, 1997.
- Baqué-Gensac A.M., Bellier M., Gouzy R. *et al.*, 2004, Aspects pratiques vis-à-vis des préoccupations en matière d'hygiène dans un centre thermal : Amélie-Les-Bains, Presse Thermale Climatique, 141 : 81-89.
- Besse F., de Monpezat A., Dupuis C., 2004, Evaluation et gestion des risques liés à *Pseudomonas aeruginosa* dans les établissements de thermalisme, ENSP Atelier Santé Environnement.
- Capdepuy M., 1985, Le contrôle microbiologique des péloïdes, thèse de Pharmacie, n°7, BX II.
- Colin X., octobre 2003, Poursuite d'une démarche d'obtention de la qualité à l'établissement thermal de Saujon, Mémoire pour le diplôme d'études supérieures spécialisées eau santé environnement, Université Victor Segalen - Bordeaux II.
- Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France – Section des Eaux – Mai 1999 : Recommandations relatives à la gestion du risque microbien lié à l'eau minérale dans les établissements thermaux.
- Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France – Section des Eaux – Mars 2002 : Recommandations relatives à la gestion du risque microbien lié à l'eau minérale naturelle dans les piscines des établissements thermaux.
- DGS, 1995, Guide des Bonnes pratiques sanitaires dans les établissements thermaux.
- Direction de l'Hospitalisation et de l'Organisation des Soins (DHOS), novembre 2002, Cap Gemini Ernst and Young, D. VANURA, E. MARMET, A. DONJON, Modèle de gestion des risques en Etablissements de Santé, Organisation, méthodes et outils.
- François G., Micollier A., Rouvie I., 2005, Les boues thermales, ENSP Atelier Santé Environnement.
- Graber-Duvernay B., Forestier R., 1994, Enquête prospective sur les effets indésirables et les pathologies de rencontre observés dans un échantillon de 6000 curistes à Aix-les-Bains,

Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire, n°35/94.

- Groupe impact médecine, janvier 2005, Le guide officiel des stations thermales françaises.
- Lagadec G., 2005, Etat des lieux des pratiques d'utilisation de l'eau à des fins ludiques et de remise en forme, ENSP Mémoire IGS.
- Legeas M., Deguen S., Demillac R., 2005, Evaluation comparée du risque sanitaire lié à la teneur en légionelles, dans l'eau, à l'hôpital et dans les établissements thermaux.
- Normes AFNOR NF-X-910 à 915.
- Rapport sur le thermalisme français, octobre 2000, IGAS.
- Verdeil X., Boussin G., Boy J. *et al.*, 1992, Recherche épidémiologique en milieu thermal : trois années d'étude à la station de Luchon, Santé Publique, n°6, pp 83-86.

### **Textes réglementaires**

- Loi sur l'eau n°92-3 du 3 janvier 1992.
- Code la santé publique, articles L1322-1, L1322-2 et R1322-1 à R1322-3, concernant les sources d'eaux minérales.
- Code de la santé publique, articles R1322-6 à R1322-17, concernant l'autorisation et le traitement de l'eau minérale naturelle.
- Code de la santé publique, articles R1335-1 à R1335-14, concernant les déchets d'activités de soins.
- Décret n°2006-676 du 8 juin 2006 relatif à l'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail et modifiant le code de la santé publique (Journal Officiel du 10 juin 2006), codifié dans le Code de la santé publique, articles D1332-1 à D1332-15.
- Arrêté du 14 octobre 1937 modifié relatif à l'analyse des sources d'eaux minérales (modifié par l'arrêté du 19 juin 2000 relatif au contrôle des sources minérales).
- Arrêtés des 07/09/99 relatifs aux modalités d'entreposage et au contrôle des filières d'élimination des DAS et pièces anatomiques.
- Arrêté du 25 mai 2005 relatif aux activités professionnelles mettant en œuvre des matières premières contenant naturellement des radionucléides non utilisés en raison de leurs propriétés radioactives.
- Circulaire DGS/SD7A/2001/575 du 29 novembre 2001 relative à l'enquête sur le bilan de la mise en oeuvre de l'arrêté du 19 juin 2000 modifiant l'arrêté du 14 octobre 1937 modifié relatif au contrôle des sources d'eaux minérales.
- Circulaire DGS/VS4/2000/336 du 19 juin 2000 relative à la gestion du risque microbien lié à l'eau minérale dans les établissements thermaux.
- Circulaire DGS/VS4 n°31 de mars 1993 relative aux piscines thermales et thalassothérapie.

### **Sites Internet**

- <http://www.asept.fr/haccp1.htm>
- [http://www.federationthermale.org/download/presentation\\_detente\\_thermalies.pdf#search=%22cneth%22](http://www.federationthermale.org/download/presentation_detente_thermalies.pdf#search=%22cneth%22)
- <http://www.france-thermale.org/chiffre.php3?txt=freq> (CNETh)
- <http://www.france-thermale.org/documents/dossierEco2004.PDF#search=%22cneth%22>
- [http://www.inrs.fr/htm/chloramines\\_dans\\_les\\_piscines\\_et\\_l\\_agroalimentaire.html](http://www.inrs.fr/htm/chloramines_dans_les_piscines_et_l_agroalimentaire.html)
- <http://site.voila.fr/haccp/haccp/haccp6.html> (AZAQUAR)
- <http://www.plongeesout.com/articles%20publication/materiel/qualite%20air.html>

---

## Liste des annexes

---

**Annexe 1** : Synthèse des retours des questionnaires

**Annexe 2** : Liste des établissements audités par ICS'eau

**Annexe 3** : Grille d'audit basée sur la méthode HACCP

**Annexe 4** : Process types

**Annexe 5** : Contre-indications générales à la crénothérapie

**Annexe 6** : Tableaux de recommandations basées sur la méthode HACCP

**Annexe 1 : Synthèse des retours des questionnaires**

Compléter les champs

**Nom de l'établissement<sup>1</sup> :** Retour 56 établissements sur 104 envois

**Adresse<sup>1</sup> :**

commune :

département :

Tel :

Fax :

Mail :

**Nom du propriétaire<sup>1</sup> :**

**Nom du directeur<sup>1</sup> :**

**Période d'ouverture de l'établissement :**

**Horaires d'ouverture :**

**Nombre total de curistes/an :** 250946

Cochez la case correspondante

	Oui	Non	NSP
1 Existences d'activités annexes à base d'eau thermique :	23	6	
2 Remise en Forme (cures non conventionnées) :	48	4	
3 Piscines ludiques ouvertes au public :	14	35	
4 Autres : Fabrication de produits cosmétiques	2	26	

1 Existences d'activités annexes à base d'eau thermique :

2 Remise en Forme (cures non conventionnées) :

3 Piscines ludiques ouvertes au public :

4 Autres : Fabrication de produits cosmétiques

5 L'établissement est-il propriétaire des ressources?

29	22	
----	----	--

Selon demande, compléter les champs ou mettre un 1 dans la case correspondant à votre choix

*Vous trouverez en italique des informations et en souligné noir des renseignements facultatifs à compléter éventuellement*

**1) renseignements facultatifs**

Lexique :

NSP : Ne sais Pas

EMN : Eau Minérale Naturelle (ou eau thermale)

ETN : Eau Thermale Naturelle (sans traitement thermique)

ETR : Eau Thermale Refroidie ou Réchauffée

ETC : Eau Minérale Chaude

ETF : Eau Minérale Froide

ETM : Eau Minérale Mitigée

TAR : Tour AéroRéfrigérante

AEP : Adduction en Eau Potable

	Compléter les champs	Sagit'il d'un			date de mise en service	présence de gaz à l'urgence			présence de gaz à l'établissement		
		Captage	Forage	Autre		Cochez la case correspondante			Cochez la case correspondante		
						Oui	Non	NSP	Oui	Non	NSP
6	<b>Nom de la ressource 1</b>	39	94	5		32	92		20	105	
7	<b>Nom de la ressource 2</b>										
8	<b>Nom de la ressource 3</b>										
9	<b>Nom de la ressource 4</b>										
10	<b>Nom de la ressource 5</b>										





La Bourboule	Puy-de-Dôme (63)	Indépendant	3000		CO <sub>2</sub>	X	chlorobicarbonatée sodique, arsenicale, 16°C et 38°C		X		X	X						X	
Luchon	Haute-Garonne (31)	Communal	16000	X		X	sulfurée, sodique, 74°C	X	X										
Rochefort-sur-mer	Charente Maritime (17)	Eurothermes	12000	X			très minéralisée, polymétallique, 37°C		X		X	X							X
Royat	Puy-de-Dôme (63)	Communal	9104	X	CO <sub>2</sub>	X	chlorobicarbonatée sodique, 32,5°C		X						X				
Salies de Béarn	Pyrénées Atlantiques (64)	Compagnie fermière	2800	X			chlorurée sodique, magnésienne		X					X					X
Saint Gervais	Haute Savoie (74)	Indépendant	17000	X	H <sub>2</sub> S	X	sulfatée sodique, chlorurée (radioactive), 32°C	X			X	X							
Saint Paul les Dax (Calicéo)	Landes (40)	Thermes Adour	1789	X			chloro-sulfatée bicarbonatée calcique et sodique		X										X
Uriage	Isère (38)	Indépendant	7500	X	H <sub>2</sub> S		sulfurée, chlorurée, sodique, 27°C	X	X		X								

VR : Voies Respiratoires

RH : Rhumatologie

NEU : Neurologie

DER : Dermatologie

AMB : Affections des Muqueuses Bucco-Linguales

PSY : Affections psychosomatiques

GYN : Gynécologie

MCA : Maladies cardio-artérielle

AD : Maladies de l'Appareil Digestif et maladies métaboliques

AU : Maladie de l'Appareil Urinaire et maladies métaboliques

TDE : Troubles du développement de l'enfant

PHL : Phlébologie

### Annexe 3 : Grille d'audit basée sur une analyse HACCP

PRODUIT ..... .....			ANALYSE DES DANGERS FICHE N°.....				ETABLISSEMENT : .....			
Etape :	Dangers	Types d'impacts (cocher)			Détermination des causes (D)			Evaluation GxFxP	Point critique N°	Mesures de maîtrise existants dans l'établissement
		(A)	(B)	(C)	Primaires	Secondaires	Tertiaires			
		Danger P    PC   B ..... ..... .....								
Danger P    PC   B ..... ..... .....										
Danger P    PC   B ..... ..... .....										
Danger P    PC   B ..... ..... .....										

**TYPE D'IMPACT** (A) Contamination (B) Développement, combinaisons/transformations (C) Survie, rémanence

**CAUSES** (D) Causes liées au matériel, à la main d'œuvre, à la méthode, à la matière première, au milieu. **EVALUATION DES DANGERS G :**

**Evaluation de la Gravité (en l'absence de moyens de maîtrise) de 1 à 5** (1 = aucun impact sur le produit, 2 = impact négligeable, 3 impact local n'entraîne pas la non conformité du produit, 4 impact pouvant entraîner à plus ou moins long terme la non conformité du produit - 5 impact entraînant la non-conformité du produit). **F : Fréquence (probabilité) d'apparition (en l'absence de moyens de maîtrise) de 1 à 5** (1 = jamais, 2 = très rare à rare - 3 = occasionnel - 4 = fréquent - 5 = permanent). **P : Probabilité de non-détection (en l'absence de moyens de maîtrise) 1 à 5** (1 = détectable automatiquement (impossible à

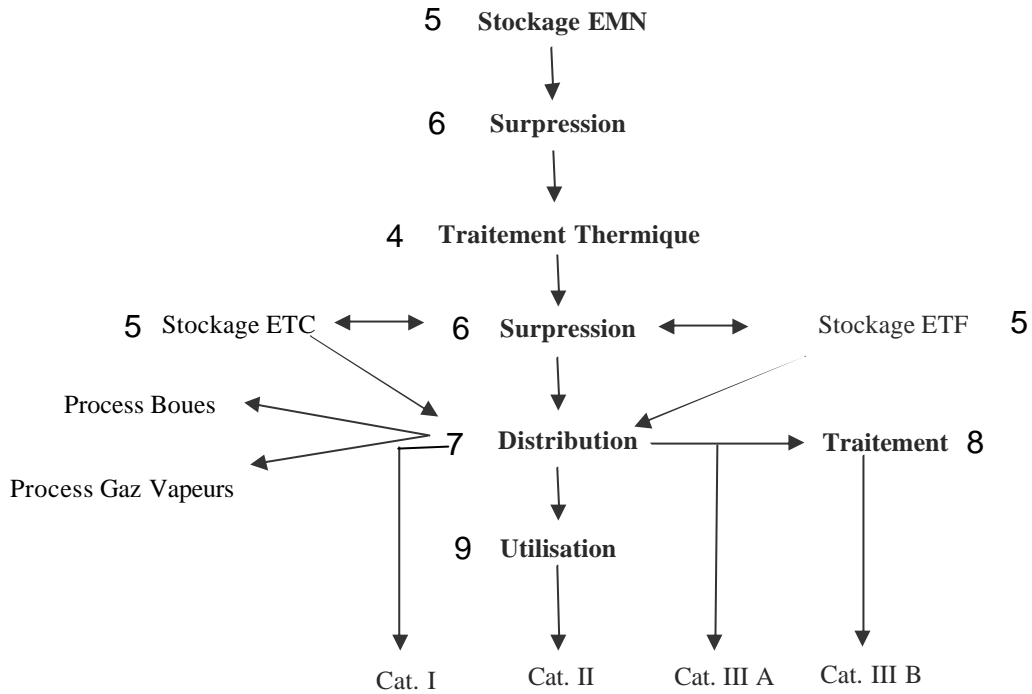
**SEULS LES DANGERS dont GxFxP > 25 sont retenus et sont soumis à l'arbre de décision pour déterminer si ce sont des Points critiques de Contrôle (CCP). L' évaluation GxFxP est à faire "dans l'absolu", sans tenir compte des moyens de maîtrise**

\* Points critiques : indiquez si l'arbre de décision identifié comme un point critique en numérotant le CCP. Si GxFxP < 25 ou l'arbre de

## Annexe 4 : Process types

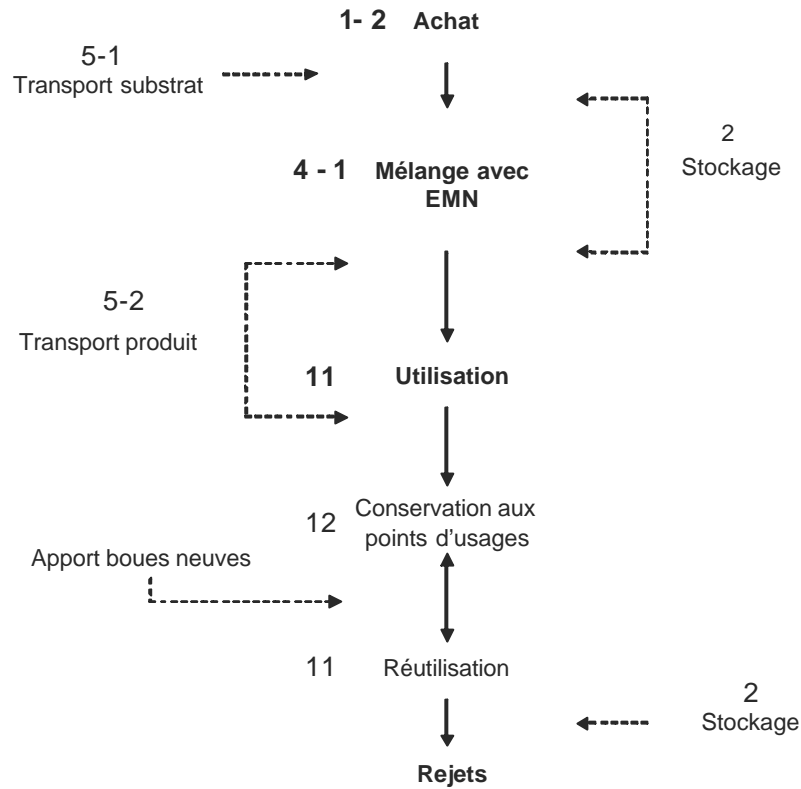
### Process Eaux

➤ **Achat**

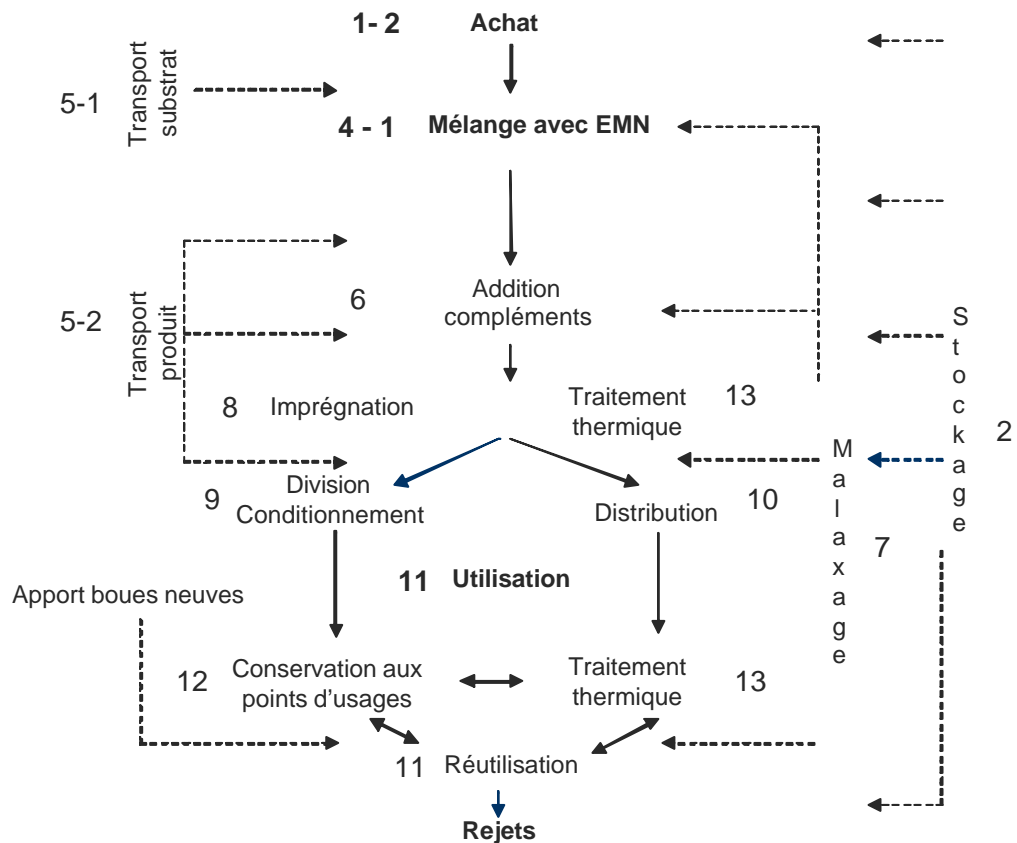


## Process Boues

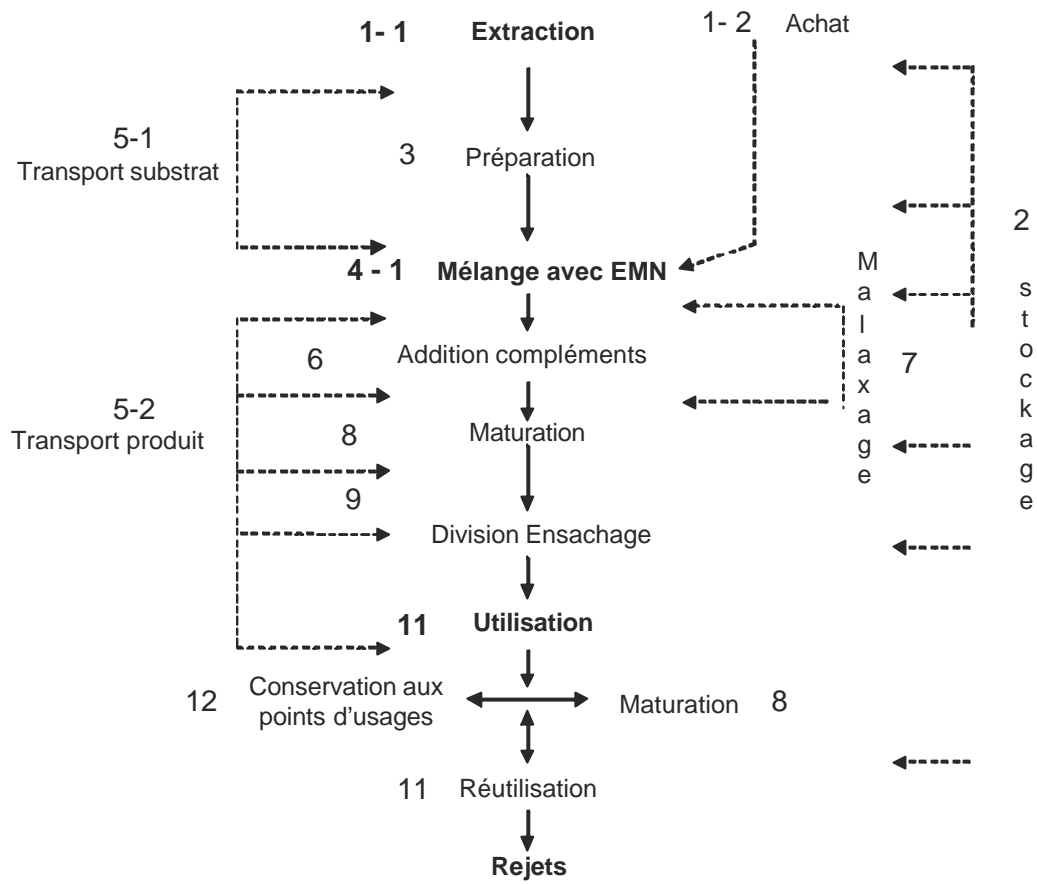
### ➤ Boues maturées achetées



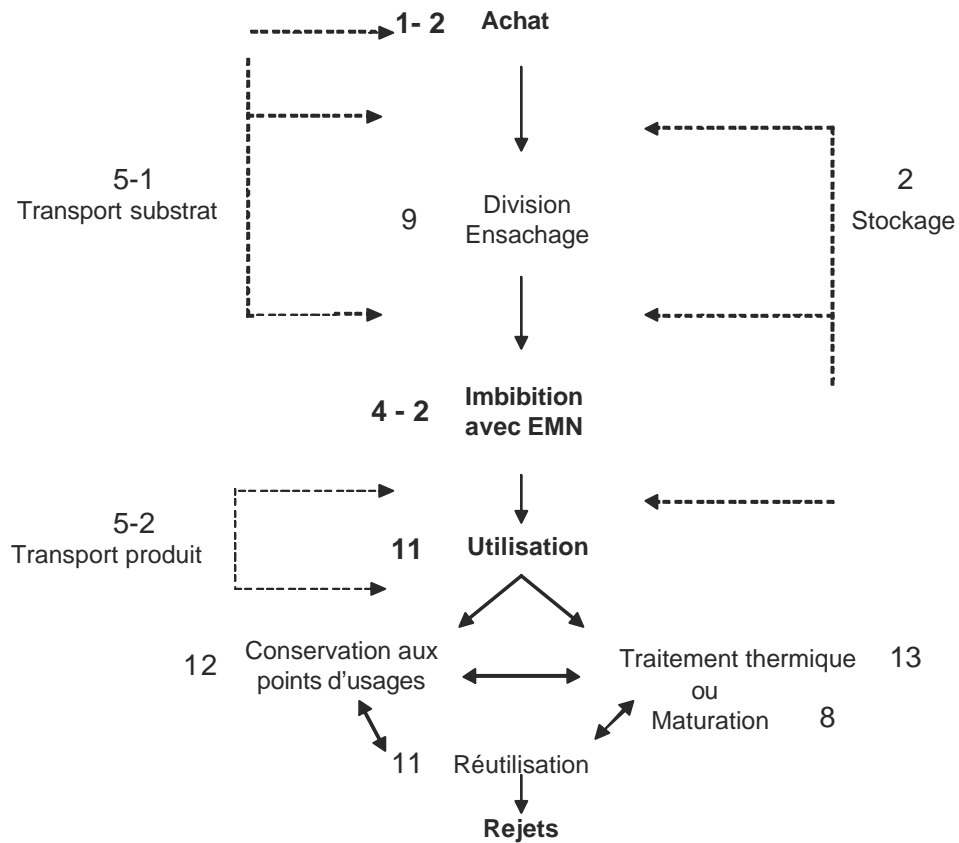
### ➤ Boues minérales



➤ **Cataplasme mûr**

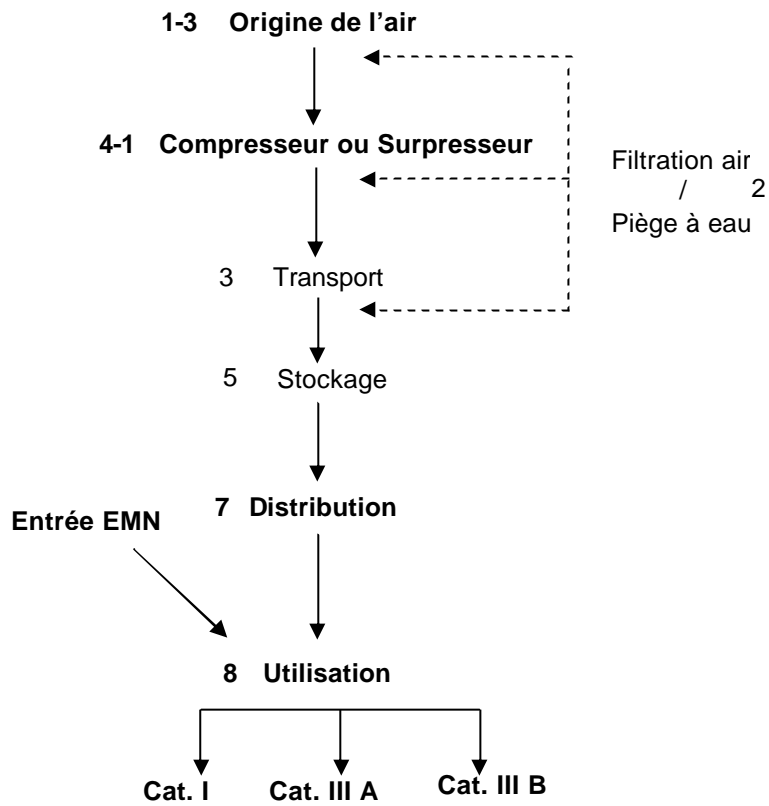


➤ **Cataplasme minéral**

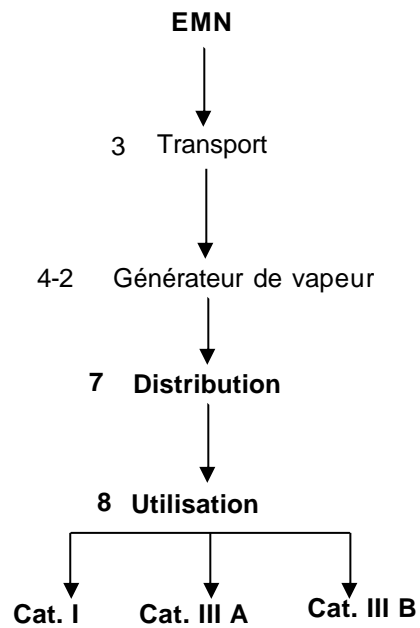


## Process Gaz Vapeurs

### ➤ Process air comprimé et/ou compressé



### ➤ Process Vapeurs



## **Annexe 5 : Contre-indications générales à la crénothérapie**

### **Toutes les défaillances viscérales sévères**

- insuffisance hépatique décompensée
- insuffisance rénale décompensée
- pathologie cardio-vasculaire évolutive
  - insuffisance coronarienne non équilibrée
  - infarctus du myocarde datant de moins de 6 mois
  - accident vasculaire cérébral datant de moins de 6 mois
  - thrombose veineuse récente
  - hypertension artérielle sévère non contrôlée
- insuffisance respiratoire décompensée

### **Maladies infectieuses évolutives**

- tuberculose
- dermatoses infectées (pas de soins collectifs)

### **Pathologie tumorale et dysimmunitaire**

- cancers évolutifs, notamment sous chimiothérapie
- hémopathies
- **antécédents de cancer dans l'indication de la cure**
- déficit immunitaire sévère congénital ou acquis
- aplasie médullaire

### **Troubles sphinctériens (pas de soins collectifs)**

### **Affections psychiques incompatibles avec la cure ne permettant pas**

- de comprendre les soins
- d'avoir une réponse adaptée lors de situations critiques
- d'avoir un comportement social normal

### **Handicap de la mobilité rendant impossible**

- le déplacement à et dans l'établissement thermal
- le déshabillage et le rhabillage
- la participation aux soins

### **Pathologies détérioratives cérébrales évoluées (sauf si accompagnement)**

## Annexe 6 : Tableaux de recommandations basées sur la méthode HACCP

### EAUX MINERALES NATURELLES

Etape	Dangers	Causes de dérive (G*P)	Actions préventives	Modalités de surveillance	Limites critiques et fréquences	Actions correctives
CCP 2. TRANSPORT (pompage-établissement)	B, PC	- faible circulation (biofilm) (3*3=9)	<p><b>Conception :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- absence de bras morts</li> <li>- points bas et points hauts limités</li> <li>- passage du transport identifié, repéré* et si possible sécurisé (partenariat avec mairie par exemple)</li> <li>- matériau(x) compatible(s) entre eux, avec EMN et traitement</li> <li>- regards et/ou manchettes à démontage/remontage rapide (sans by-pass) ou coupons de corrosion pour gros diamètre</li> <li>- instruments de mesures (thermomètre en différents points du transport, débitmètre en fin de transport, manomètre)</li> </ul> <p><b>Fonctionnement :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- transport en continu</li> <li>- mise sous pression du réseau/ eau désinfectante en cas de stagnation</li> <li>- protocole de surveillance pour la zone concernée</li> <li>- procédure d'alerte si travaux sur zone (Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux : DICT)</li> <li>- nettoyage, détartrage et désinfection</li> <li>- vérification des accessoires (vannes, purges,...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- analyses bactériologiques</li> <li>- analyses physico- chimiques (dont produits de traitement)</li> <li>- mesures de pression en continu, de débit et de la température</li> <li>- vérification visuelle de l'état des canalisations du circuit de transport</li> <li>- test mise sous pression</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- réglementaires*</li> <li>- autocontrôle</li> <li>fréquence : selon l'établissement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nettoyage, détartrage et désinfection</li> <li>- changement ou modification des installations</li> </ul>
	B, PC	- pénétration eaux/air parasites (3*3=9)				
	B, PC	- dégradation de l'état des surfaces des matériaux (corrosion, entartrage) (3*3=9)				
	PC	- résidus de ND (4*2=8)				



Etape	Dangers	Causes de dérive (G*P)	Actions préventives	Modalités de surveillance	Limites critiques et fréquences	Actions correctives
CCP 3. MELANGE (d'eaux thermales)	B, PC	- <b>pénétration eaux parasites (3*3=9)</b>	<b>Conception :</b> - ressources isolables en cas de problème - clapet anti-retour ou disconnection physique - matériau(x) compatible(s) entre eux, avec EMN et traitement	- analyses bactériologiques*(BM0 et BM1) - analyses physico-chimiques * (CM0) et recherche trace produit de traitement - mesure en continu : conductivité, température, débit - vérification visuelle de l'état des installations (matériaux et instruments de mesure)	- réglementaires * - autocontrôle : au moins mensuel	- nettoyage, détartrage et désinfection - changement ou modification des installations - isolement des ressources
	B	- <b>retour d'eau (3*3=9)</b>	- robinet ou point de prélèvement (flambable ou sous désinfectant) - instruments de mesure en continu (débitmètre, conductimètre, thermomètre)			
	B, PC	- <b>dégradation de l'état des surfaces des matériaux (3*3=9) (corrosion, entartrage)</b>	<b>Fonctionnement :</b> - entretien et remplacement périodique clapet anti- retour (+ pression), des instruments de mesure - système de nettoyage/désinfection			
	PC	- <b>résidus de ND (4*2=8)</b>	- protocole surveillance de l'état des installations et des instruments de mesures			

Etape	Dangers	Causes de dérive (G*P)	Actions préventives	Modalités de surveillance	Limites critiques et fréquences	Actions correctives
CCP 4. TRAITEMENT THERMIQUE (chauffage ou refroidissement)	B, PC	- stagnation (4*3=12)	<p><b>Conception :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- utilisation d'échangeurs double paroi (à plaques ou tubulaires)</li> <li>- bonne conception des ballons d'homogénéisation (purge point bas reliée à l'égout et dégazeur en point haut)</li> <li>- manchettes témoins sur le départ d'eau thermique réchauffée et le retour de boucle si bouclage</li> <li>- bonnes pratiques de conception des TAR</li> </ul> <p><b>Fonctionnement :</b></p> <p><u>Généralité :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- traitement thermique au plus près des points d'usage</li> <li>- contrôles visuels d'intégrité</li> </ul> <p><u>Ballon d'homogénéisation :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nettoyage, détartrage et désinfection</li> <li>- purges</li> </ul> <p><u>Echangeurs :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pression de l'EMN &gt; celle du fluide primaire</li> <li>- vérification de l'étanchéité des joints (au moins annuelle)</li> <li>- contrôles visuels d'intégrité</li> <li>- si échangeur de secours en ligne : inerte</li> </ul> <p><u>Tours aéroréfrigérantes :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- *cf. réglementation TAR (AMR : Analyses méthodiques des Risques)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- analyses bactériologiques</li> <li>- suivi de la température en continu (au moins journalier)</li> <li>- analyses physico-chimiques (dont produits de traitement)</li> <li>- mesure de la pression</li> <li>- système de vérification de l'intégrité du système (indicateur : manomètre)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pas d'analyses réglementaires</li> <li>- autocontrôle : fréquence : selon l'établissement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- purges</li> <li>- nettoyage, détartrage et désinfection autant que nécessaire et au moins une fois par an</li> <li>- changement des installations (ballon, plaques et/ou joints...)</li> </ul>
	B, PC	- résidus fluide primaire (4*3=12)				
	B, PC	- dégradation de l'état des surfaces des matériaux (corrosion, entartrage) (3*3=9)				
	PC	- résidus de ND (4*2=8)				
	P	- température trop élevée (2*2=4)				

Etape	Dangers	Causes de dérive (G*P)	Actions préventives	Modalités de surveillance	Limites critiques et fréquences	Actions correctives
CCP 5. STOCKAGE (eau thermique chaude ou froide)	B	- temps de séjour trop long (4*3=12)	<b>Conception :</b> <u>Généralité :</u> - limitation des temps de stockage : dimensionnement < 1 journée si possible (débit de fuite ou surverse) ; remplissage total du bassin (ou bache rigide) plutôt que partiel si débit ne permet pas d'autre solution en terme de quantité d'eau stockée - réservoirs isolables en parallèle plutôt qu'en série - vidange point bas + pente vers point bas - système de sécurité accès et remplissage (sonde avec téléalarme) - bache de secours - évent avec filtre antibactérien (0,22 µm) si bache rigide et si besoin (attention à la maintenance du filtre) <u>Bassin :</u> - visitables (accès aisé) - pédiluve en entrée (amovible) <u>Bâche souple :</u> recommandée surtout pour EMN instable au contact de l'air - pas suspendue (replis possibles de la bache) - si utilisation de gaz neutre : éviter azote car risque de prolifération de <i>Pseudomonas</i>  <b>Fonctionnement :</b> - remplissage fonction des quantités utilisées : stockage ETN et ETR < 1 journée d'utilisation - nettoyage, détartrage et désinfection périodique du stockage - surveillance des accès autour des stockages (accès sécurisé) - inspection visuelle au moins annuelle	- analyses bactériologiques - analyses physico- chimiques (dont produits de traitement) - suivi de la température - mesure de niveau (sonde)	- pas d'analyses réglementaires - auto-contrôle : fréquence : selon l'établissement	- nettoyage et désinfection - remplacement des bâches souples (difficultés de nettoyage et/ou désinfection dues aux matériaux)
	B, PC	- retour d'eau (3*3=9)				
	B, PC	- admission d'air (3*3=9)				
	B, PC	- dégradation de l'état des surfaces des matériaux (corrosion, entartrage) (3*3=9)				
	B, PC	- pénétration d'eaux parasites (3*3=9)				
PC	- résidus de ND (4*2=8)					

Etape	Dangers	Causes de dérive (G*P)	Actions préventives	Modalités de surveillance	Limites critiques et fréquences	Actions correctives
CCP 6. SURPRESSION	B, PC	- stagnation (4*3=12)	<b>Conception :</b> <u>Système anticoup de bélier :</u> (du plus recommandé au moins recommandé pour éviter les stagnations) : - variateur de pression - ballon traversant - absorbeurs de chocs et vessie/ballon anticoup de bélier (création de bras mort, nettoyage/désinfection quasiment impossible) sont fortement déconseillés  <b>Fonctionnement :</b> - si arrêt du surpresseur, le mettre sous désinfectant - nettoyage, détartrage et désinfection périodique	- analyses bactériologiques - mesure de la pression - analyses physico- chimiques (dont produits de traitement) - mesure de la température	- pas d'analyses réglementaires - auto-contrôle : fréquence : selon l'établissement	- nettoyage, détartrage et désinfection - modification ou changement de matériel
	B, PC	- dégradation de l'état des surfaces des matériaux (corrosion, entartrage) (3*3=9)				
	PC	- résidus de ND (4*2=8)				

Etape	Dangers	Causes de dérive (G*P)	Actions préventives	Modalités de surveillance	Limites critiques et fréquences	Actions correctives
CCP 7. DISTRIBUTION (vers postes de soins et points d'usage)	B, PC	- stagnation (4*3=12)	<p><b>Conception :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- absence de bras morts (coudes à limiter, canalisations et robinets non utilisés)</li> <li>- limiter points bas et points hauts sinon purges points bas et dégazeurs points hauts</li> <li>- débit de fuite si absence de bouclage du réseau</li> <li>- mitigeurs fortement déconseillés</li> <li>- dimensionnement des canalisations adapté au débit et vitesse de circulation &gt; 2 m/s + étanchéité</li> <li>- réseau ramifié plutôt que maillé (maillage fortement déconseillé)</li> <li>- soins ORL + buvette alimentés directement sans passer par réservoir (si possible, sinon bache de stockage spécifique)</li> <li>- présence de clapet anti- retour et/ou circulateur</li> <li>- manchettes, coupons de corrosion</li> <li>- variateurs de pression (cf. CCP 7)</li> <li>- sectorisation</li> <li>- sécurité contre les élévations brutales de la température (thermostat assisté par une vanne tout ou rien)</li> </ul> <p><b>Fonctionnement :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- maintien du réseau en pression</li> <li>- purges aux points les moins utilisés périodiquement adaptées</li> <li>- nettoyage, détartrage et désinfection (NDD) (périodiquement adaptés) jusqu'aux points d'usage avec écoulement à tous les points d'usage</li> <li>- maintenance au moins annuelle</li> <li>- maîtrise de la température</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- analyses bactériologiques</li> <li>- analyses physico-chimiques</li> <li>- suivi des températures et des débits</li> <li>- vérification visuelle des installations (état des matériaux, corrosion, entartrage)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pas d'analyses réglementaires</li> <li>- autocontrôle : fréquence : au moins hebdomadaire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nettoyage, détartrage et désinfection (traitement de choc thermique ou chimique)</li> <li>- modification et/ou changement des installations</li> </ul>
	B, PC	- retour d'eau (3*3=9)				
	B, PC	- dégradation de l'état des surfaces des matériaux (corrosion, entartrage) (3*3=9)				
	PC	- résidus de ND (4*2=8)				
	P	- température trop élevée (2*2=4)				

Etape	Dangers	Causes de dérive (G*P)	Actions préventives	Modalités de surveillance	Limites critiques et fréquences	Actions correctives
CCP 8. TRAITEMENT (filtration, chloration soins bassins)	B, PC	- <b>mauvaise maîtrise du traitement (pH, produits, T°C) (3*2=6)</b>	<b>Conception :</b> - chambre de mesures et de dosage - pompe doseuse des produits de traitement - présence de manomètres avant et après le filtre - bassin de disconnection/disconnecteur - présence de surverse : hydraulité inversée  <b>Fonctionnement :</b> - *vidange au moins 1 fois/ an - maintenance des installations, des instruments de mesures et du système de filtration (nettoyage du filtre à contre courant) - temps de recirculation minimum suivant type et volume des différents bassins - nettoyage, détartrage et désinfection	- *analyses bactériologiques - *analyses physico-chimiques - *suivi en continu du produit de traitement, du pH, de la température et du débit ou enregistrement régulier - suivi des pertes de charges du filtre	- * réglementaires (piscines de loisirs, article D1332-2 du code de la santé publique), fréquence au moins mensuelle - autocontrôle : fréquence : selon l'établissement	- traitement curatif (ajout biocide autorisé, acide ou base...) - vidange/purge - changement ou nettoyage du filtre - remplacement de matériel
	PC	- résidus de ND (4*2=8)				

Etape	Dangers	Causes de dérive (G*P)	Actions préventives	Modalités de surveillance	Limites critiques et fréquences	Actions correctives
CCP 9. UTILISATION (aux postes de soins)	B, PC	- <b>stagnation (4*3=12)</b>	<b>Conception :</b> - circuit pieds nus distinct pieds chaussés - présence d'appel malade - couloir de douche de propreté <u>Pictogrammes ou livret :</u> - *aux buvettes (avertissement : à ne consommer que sur prescription médicale) - aux postes de soins, notamment ORL (procédure à suivre par les curistes) - aux endroits où sol glissant (autour des bassins) - à tout endroit où des indications sont nécessaires (port de sandales, sur- chaussures, bonnets de bain,...)  <b>Fonctionnement :</b> - *nettoyage et désinfection entre chaque curiste et en fin de journée - nettoyage, détartrage et désinfection périodique avec écoulement à tous les points de puisage - maîtrise de la température à tous les points d'usage - vérification des installations	- *analyses bactériologiques - *analyses physico- chimiques périodiques - analyses bactériologiques sur surfaces - mesures de la température aux postes de soins  Cf. chapitre hygiène : - nombre suffisant de sanitaires et de douches de propreté (couloir d'hygiène obligé avant accès aux bassins) - présence de pédiluve alimenté en eau perdue désinfectante - douche de propreté obligatoire - concentration suffisante en désinfectant dans le pédiluve	- *réglementaires (circulaire du 19 juin 2000) - autocontrôle : fréquence : au moins hebdomadaire	- nettoyage et désinfection - remplacement des installations, des appareillages
	B, PC	- <b>mauvaise hygiène des curistes et/ ou contamination inter curiste (3*4=12)</b>				
	B, PC	- <b>rétro-contamination (3*3=9)</b>				
	B, PC, P	- <b>présence de particules solides (ORL) (4*2=8)</b>				
	B, PC	- <b>entartage (3*2=6)</b>				
	PC	- résidus de ND (4*2=8)				
P	- <b>température inadaptée (2*2=4)</b>					

## EAUX MERES

Etape	Dangers	Causes de dérive (G*P)	Actions préventives	Modalités de surveillance	Limites critiques et fréquences	Actions correctives
CCP 1,4,5,6			Cf. CCP EMN			

Etape	Dangers	Causes de dérive (G*P)	Actions préventives	Modalités de surveillance	Limites critiques et fréquences	Actions correctives
CCP 2 : Bassins de décantation	B, PC	- pollution extérieure (4*3=12)	<b>Conception :</b> - bassins couverts et étanches	- analyses bactériologiques et analyses physico-chimiques (concentrations ioniques) de référence + autocontrôle	- autocontrôle fréquence : selon les établissements	- nettoyage et désinfection des bassins
	PC	- résidus de ND (4*2=8)	<b>Fonctionnement :</b> - entretien régulier des bassins - surveillance des accès (sécurisés) - protocole de nettoyage et désinfection des bassins			

Etape	Dangers	Causes de dérive (G*P)	Actions préventives	Modalités de surveillance	Limites critiques et fréquences	Actions correctives
CCP 3 : Chauffage	B, PC	- mauvaise répartition de la température (3*2=6)	<b>Conception :</b> - bain-marie plutôt que thermoplongeur (meilleure répartition de la température) - matériau à privilégier selon les essais expérimentaux réalisés par l'Institut du Thermalisme sur les eaux de Salies du Béarn : polypropylène (pour limiter la formation d'une croûte de gypse)	- volume évaporé, densité de l'eau, concentrations ioniques, degré Baumé	- autocontrôle fréquence : selon les établissements	- nettoyage et désinfection des bains-marie ou thermoplongeur - changement des installations
	PC	- formation d'une croûte de gypse (3*1=3)	<b>Fonctionnement :</b> - protocole précis de fabrication : définir une température pour un temps de contact - entretien régulier des installations			

## BOUES

Etape	Dangers	Causes de dérive (G*P)	Actions préventives	Modalités de surveillance	Limites critiques et fréquences	Actions correctives
CCP 1.1 Extraction	B	- <b>pollution du champ d'extraction</b> (3*3=9)	<b>Conception</b> -*conformité avec la loi sur les carrières (code minier) ou la loi sur le littoral ou l'arrêté préfectoral  <b>Fonctionnement :</b> - choix judicieux du site - sécurisation du domaine d'extraction (périmètre d'extraction) - maîtrise du site de production (cahier des charges...) - traçabilité de l'extraction - vérification de la granulométrie, de la reprise en eau, des qualités thermiques,...	- analyses microbiologiques - analyses physico-chimiques du terrain (pesticides, hydrocarbures, métaux lourds, granulométrie, siccité et/ou humidité)	- autocontrôle fréquence = analyse microbiologique et physico-chimique complète au moins 1 fois lors du choix du site	- mesures sur l'origine de la pollution - changement de site - achat (cf CCP 1.2)
	PC	- <b>mauvaise qualité mécanique du substrat</b> (4*3=12)				

Etape	Dangers	Causes de dérive (G*P)	Actions préventives	Modalités de surveillance	Limites critiques et fréquences	Actions correctives
CCP 1.2 Achat	B, PC	- <b>modification de la qualité du substrat</b> (3*3=9)	<b>Fonctionnement :</b> - définition d'un cahier des charges sur la nature du substrat, notamment la reprise en eau, les qualités thermiques,... - substrat fourni par une société spécialisée (accréditée ISO) - traçabilité des analyses : livraison d'un lot numéroté faisant référence à un champ de prélèvement (origine) qualifié par des résultats analytiques (problème d'échantillonnage) et une qualité de substrat	- analyses microbiologiques - analyses physico-chimiques du substrat (pesticides, hydrocarbures, métaux lourds, granulométrie, siccité et/ou humidité) imposées au fournisseur - vérification des fiches d'analyses et de la traçabilité	Cf. CCP 1.1 A faire par le fournisseur	- rejet du lot - changement de fournisseur et/ou de substrat

Etape	Dangers	Causes de dérive (G*P)	Actions préventives	Modalités de surveillance	Limites critiques et fréquences	Actions correctives
CCP 2 Stockage	B, PC	- <b>pollution accidentelle (eaux de ruissellement, animaux)</b> (3*3=9)	<b>Conception :</b> - containers hermétiques - substrat à l'abri des pollutions environnementales - local spécifique  <b>Fonctionnement :</b> - surveillance des accès en zone de stockage (accès sécurisé) - protocole de nettoyage et désinfection des locaux et des éléments de stockage	- analyses microbiologiques - analyses physico-chimiques selon le risque identifié	- autocontrôle : pour les analyses microbiologiques, normes de M.Capdepuy et pas d'augmentation par rapport à l'analyse du substrat Fréquence : selon les établissements	- hygiénisation sur produit fini (maturation ou traitement thermique) si problème bactériologique sur le substrat : nécessité de qualification du process de fabrication montrant au moins un abaissement des indicateurs de contamination - si pollution physico-chimique, rejet du lot
	B, PC	- <b>activités autres que stockage dans la zone</b> (3*1=3)				
	PC	- <b>résidus de ND</b> (4*2=8)				

Etape	Dangers	Causes de dérive (G*P)	Actions préventives	Modalités de surveillance	Limites critiques et fréquences	Actions correctives
CCP 4.1 : Mélange avec EMN	B, PC	- contenants polluants ou non protégés des pollutions extérieures (4*3=12)	<b>Conception :</b> - local sécurisé - matériel spécifique au mélange, compatible avec l'eau et le substrat et protégeant des pollutions extérieures  <b>Fonctionnement :</b> - protocole de fabrication - ND - maîtrise des fournisseurs pour les contenants	- analyses microbiologiques - analyses physico-chimiques selon le risque identifié (résidus de ND)	- autocontrôle : pour les analyses microbiologiques, normes de M.Capdepuy et pas d'augmentation par rapport à l'analyse du substrat Fréquence : selon les établissements	- hygiénisation sur produit fini (maturation ou traitement thermique) - ND du matériel - si pollution physico-chimique, rejet du lot
	B, PC	- mauvaise qualité des contenants (seaux, bacs, canalisations, camions, bennes,...) (3*3=9)				
	PC	- Résidus de ND (4*2=8)				

Etape	Dangers	Causes de dérive (G*P)	Actions préventives	Modalités de surveillance	Limites critiques et fréquences	Actions correctives
CCP 4.2 : Imbibition	B, PC	- contact direct entre cataplasmes ou de l'eau en contact avec les cataplasmes (4*2=8)	<b>Conception :</b> - local sécurisé - utilisation de matériel et matériau spécifique - bacs individualisés pour éviter toutes contaminations entre les cataplasmes si usage individualisé  <b>Fonctionnement :</b> - protocole de fabrication - ND - maîtrise des fournisseurs	- analyses microbiologiques - analyses physico-chimiques selon le risque identifié (résidus de ND)	- autocontrôle : pour les analyses microbiologiques, normes de M.Capdepuy et pas d'augmentation par rapport à l'analyse du substrat Fréquence : selon les établissements	- hygiénisation sur produit fini (maturation ou traitement thermique) - ND du matériel - si pollution physico-chimique, rejet du lot
	PC	- Résidus de ND (4*2=8)				
	PC	- Dégradation des non-tissés (soudures, coutures) (4*1=4)				

Etape	Dangers	Causes de dérive (G*P)	Actions préventives	Modalités de surveillance	Limites critiques et fréquences	Actions correctives
CCP 5.1 : Transport substrat	B, PC	- matériel pollué (3*3=9)	<b>Conception :</b> - utilisation de matériel spécifique de préférence propre à l'établissement  <b>Fonctionnement :</b> - maîtrise de l'hygiène du matériel : nettoyage et désinfection des éléments de transport - cahier des charges (Existence de protocoles de transport) et certificat de nettoyage (si prestataires de service)	- analyses microbiologiques - analyses physico-chimiques (hydrocarbures, résidus de nettoyage)	- autocontrôle : pour les analyses microbiologiques, normes de M.Capdepuy et pas d'augmentation par rapport à l'analyse du substrat Fréquence : selon les établissements	- hygiénisation sur produit fini (maturation ou traitement thermique) : nécessité de qualification du process de fabrication montrant au moins un abaissement des indicateurs de contamination - rejet du lot
	PC	- résidus de NDD (4*2=8)				



Etape	Dangers	Causes de dérive (G*P)	Actions préventives	Modalités de surveillance	Limites critiques et fréquences	Actions correctives
CCP 5.2 : Transport produit	B, PC	- matériel pollué (4*3=12)	<b>Conception :</b> - utilisation de matériel spécifique de préférence propre à l'établissement  <b>Fonctionnement :</b> - maîtrise de l'hygiène du matériel : nettoyage et désinfection des éléments de transport - cahier des charges (Existence de protocoles de transport) et certificat de nettoyage (si prestataires de service)	- analyses microbiologiques - analyses physico-chimiques (hydrocarbures, résidus de nettoyage)	- autocontrôle : pour les analyses microbiologiques, normes de M.Capdepuy et pas d'augmentation par rapport à l'analyse du substrat Fréquence : selon les établissements	- hygiénisation sur produit fini (maturation ou traitement thermique) : nécessité de qualification du process de fabrication montrant au moins un abaissement des indicateurs de contamination - rejet du lot
	PC	- résidus de NDD (4*2=8)				

Etape	Dangers	Causes de dérive (G*P)	Actions préventives	Modalités de surveillance	Limites critiques et fréquences	Actions correctives
CCP 6 : Addition de Compléments	B, PC	- modification de la qualité des compléments (3*3=9)ez	<b>Fonctionnement :</b> - maîtrise des procédés de fabrication si elle a lieu en interne - définition d'un cahier des charges - compléments fournis par une société spécialisée si achat - respect de la date limite d'utilisation - traçabilité des analyses : livraison d'un lot numéroté qualifié par des résultats analytiques	- analyses bactériologiques et physico-chimiques si compléments faits en interne - vérification des fiches d'analyses et de la traçabilité	- autocontrôle qualité suffisante pour ne pas dégrader la qualité initiale du substrat (recherche d'éléments spécifiques au produit, par exemple toxines de cyanobactéries,...) Fréquence : au moins une fois lors du choix des compléments	- hygiénisation sur produit fini (maturation ou traitement thermique): nécessité de qualification du process de fabrication montrant au moins un abaissement des indicateurs de contamination - rejet du lot - changement de fournisseur et/ou de complément

Etape	Dangers	Causes de dérive (G*P)	Actions préventives	Modalités de surveillance	Limites critiques et fréquences	Actions correctives
CCP 7 : Malaxage	B, PC	- produits étrangers: fuite du fluide caloporteur, fuite d'hydrocarbures,... (3*3=9)	<b>Conception :</b> - instruments de mesure (température) - matériel spécifique à cette utilisation + sécurisation (accidents du travail) - matériel adapté (à la quantité de boue,...)  <b>Fonctionnement :</b> - maîtrise dose/ T°C/TC - protocole de fabrication depuis le malaxage jusqu'à la conservation défini et validé - qualification du procédé de fabrication - utilisation d'huile alimentaire	- suivis : doses, température, temps de contact - analyses microbiologiques - analyses physico-chimiques (hydrocarbures, résidus de nettoyage) si contamination suspectée - contrôles organoleptiques (aptitude onctuosité, décantation, capacité thermique, pénétrométrie...)	- autocontrôle selon les étapes du malaxage Fréquence : selon les établissements	- augmentation T°C/ TC - hygiénisation (maturation ou traitement thermique) - rejet du lot - modification des procédures
	B, PC	- non respect des doses/ température/ temps de malaxage (4*2=8)				
	PC	- résidus de nettoyage (4*2=8)				
	P	- coupure, brûlure des préparateurs (1*1=1)				

Etape	Dangers	Causes de dérive (G*P)	Actions préventives	Modalités de surveillance	Limites critiques et fréquences	Actions correctives
CCP 8 : Imprégnation ou maturation	B, PC	- pollution (extérieure, liée au matériel...) (3*3=9)	<b>Conception :</b> - préparation dans un local spécifique sécurisé - bassins et/ou malaxeurs à l'abri des pollutions  <b>Fonctionnement :</b> - maîtrise des doses / températures / temps de contact - qualification du procédé de fabrication/ existence de protocole de fabrication (temps de contact, personne formée et protégée...)	- analyses microbiologiques - analyses physico-chimiques si contamination suspectée - contrôles organoleptiques (aptitude onctuosité, décantation, capacité thermique, pénétrométrie,...) - plan d'échantillonnage	- autocontrôle : pour les analyses microbiologiques, normes de M.Capdepuy et pas d'augmentation par rapport à l'analyse du substrat + Analyses de la flore autochtone Fréquence : selon les établissements	- augmentation température / temps de contact -hygiénisation (maturation ou traitement thermique) - rejet du lot - modification des procédures
	B	- variation de la flore autochtone (3*3=9)				
	B, PC	- non respect des doses/ T°C/ temps de contact (4*2=8)				
	PC	- résidus de nettoyage (4*2=8)				

Etape	Dangers	Causes de dérive (G*P)	Actions préventives	Modalités de surveillance	Limites critiques et fréquences	Actions correctives
CCP 9 : Division/Conditionnement /Ensachage	B, PC, P	- mauvaise qualité des contenants (seaux, sachets, canalisations, non tissés...) (3*3=9)	<b>Conception</b> - contenant non allergisant si contact avec la peau → cahier des charges lors de l'achat  <b>Fonctionnement :</b> - nettoyage/désinfection des contenants - qualification du procédé de division/ensachage - traçabilité : n° du lot, date de fabrication... - définition d'une DLUO (Date Limite d'Utilisation Optimale) à déterminer par chaque établissement grâce à des tests de vieillissement (physico-chimiques, organoleptiques, ...)	- analyses microbiologiques - analyses physico-chimiques si contamination suspectée - contrôles organoleptiques (onctuosité, pénétrométrie, aptitude décantation, capacité thermique)	- autocontrôle : pour les analyses microbiologiques, normes de M.Capdepuy et pas d'augmentation par rapport à l'analyse du substrat Fréquence : selon les établissements	- nouvelle hygiénisation (maturation ou traitement thermique) - rejet du lot
	B, PC	- mauvaises conditions de conservation (temps, T°C) (3*2=6)				

Etape	Dangers	Causes de dérive (G*P)	Actions préventives	Modalités de surveillance	Limites critiques et fréquences	Actions correctives
CCP 10 : Distribution par canalisations	B, PC P	- produits étrangers : fuite du fluide moto- réducteur, dégradation des vis sans fin... (3*3=9)	<b>Conception :</b> - système de distribution en flux tendu spécifique à cet usage - matériaux compatibles avec la boue, les traitements et entre eux - prévoir les interventions de maintenance (accessibilité, décolmatage, ...)  <b>Fonctionnement :</b> - nettoyage/désinfection du réseau de distribution - surveillance visuelle régulière des installations - qualification du procédé de distribution - utilisation d'huile alimentaire - existence de protocoles	- analyses microbiologiques - analyses physico-chimiques si contamination suspectée - contrôles organoleptiques (onctuosité, pénétrométrie, aptitude à la décantation, capacité thermique)	- autocontrôle : pour les analyses microbiologiques, normes de M.Capdepuy et pas d'augmentation par rapport à l'analyse du substrat Fréquence : selon les établissements	- nouvelle hygiénisation (maturation ou traitement thermique) - rejet du lot
	B, PC	- température inadaptée (dessiccation) (3*2=6)				
	B, PC	- temps de séjour trop long (3*2=6)				
	PC	- résidus de nettoyage (4*2=8)				

Etape	Dangers	Causes de dérive (G*P)	Actions préventives	Modalités de surveillance	Limites critiques et fréquences	Actions correctives
CCP 11 : Utilisation	B	- contamination inter curistes (4*3=12)	<b>Conception :</b> - douches de propreté en nombre suffisant et à disposition des curistes avant et après soins pour se débarrasser des résidus - textile ou non tissé non allergisant → cahier des charges - gants non allergisant pour les agents thermaux (attention au talc)  <b>Fonctionnement :</b> - usage unique - changement des draps et du linge entre chaque curiste - nettoyage et désinfection des cabines de soins - application sur peau saine ou pansement étanche sur lésion localisée - utilisation de non- tissés plutôt qu'application directe sur la peau (même si ne garantit pas une sécurité bactériologique optimale car passage possible de micro- organismes) - port de gants des soigneurs pour application - tests de tolérance cutanée - prise de la température avant chaque application	- analyses microbiologiques - analyses physico-chimiques si contamination suspectée	- autocontrôle : pour les analyses microbiologiques, normes de M.Capdepuy et pas d'augmentation par rapport à l'analyse du substrat Fréquence : selon les établissements	- nettoyage et désinfection - rejet du lot
	B	- contamination par les soigneurs ou mauvaise application (4*3=12)				
	P	- température inadaptée (1*2=2)				

Etape	Dangers	Causes de dérive (G*P)	Actions préventives	Modalités de surveillance	Limites critiques et fréquences	Actions correctives
CCP 12 : Conservation aux points d'usages	B, PC	- dégradation du produit (4*3=12)	<b>Conception :</b> - conditionnement spécifique (armoires ou étuves telles qu'il n'y ait pas de transfert de germes d'un lot curiste à un autre si usage individualisé –mélange des eaux par exemple) - stockage du produit fini dans un local spécifique  <b>Fonctionnement :</b> - maîtrise T°C/ temps de séjour - contrôle des instruments de mesure - qualification du procédé de fabrication / Existence de protocole de conservation - identification des lots curistes - nettoyage et désinfection	- maîtrise et suivi de la température en continu - analyses microbiologiques - analyses physico-chimiques si contamination suspectée - plan d'échantillonnage - détection d'anomalies par l'opérateur lors de la manipulation	- autocontrôle : pour les analyses microbiologiques, normes de M.Capdepuy et pas d'augmentation par rapport à l'analyse du substrat Fréquence : selon les établissements	- nouvelle hygiénisation (maturation ou traitement thermique) - rejet du lot
	B, PC	-pollution environnementale (air, eau, manipulation,...) (4*3=12)				
	B, PC, P	- température inadaptée (3*2=6)				
	B, PC	- dégradation des matériaux (non tissés, plateaux) (4*1=4)				
	B	- trempage en eau commune (4*1=4)				
	B	- absence d'identification des seaux ou plateaux (4*1=4)				

Etape	Dangers	Causes de dérive (G*P)	Actions préventives	Modalités de surveillance	Limites critiques et fréquences	Actions correctives
CCP 13 : Traitement thermique	B, PC	- température / temps de séjour inadaptés (4*3=12)	<b>Conception :</b> - matériel spécifique à cet usage et adapté  <b>Fonctionnement :</b> - maîtrise T°C / temps de séjour - qualification du procédé de traitement thermique (protocole précis) - amélioration du matériel en accord avec le fournisseur	- suivi T°C/Temps en continu - analyses bactériologiques - analyses physico-chimiques si contamination suspectée - plan d'échantillonnage	- autocontrôle : pour les analyses microbiologiques, normes de M.Capdepuy et pas d'augmentation par rapport à l'analyse du substrat Fréquence : selon les établissements	- augmentation T°C/Temps - rejet du lot - modification des procédures
	B	- mauvaise répartition des températures (3*4=12)				
	PC	- résidus de fluide caloporteur (4*3=12)				

## GAZ VAPEUR

Étape	Danger	Causes de dérive (G*P)	Actions préventives	Modalités de surveillance	Limites critiques et fréquences	Actions correctives
CCP 1-1 : Gaz acheté	B, PC	- <b>mauvaise qualité (3*3=9)</b>	<b>Fonctionnement :</b> - définition d'un cahier des charges sur la nature du gaz (analyses bactériologiques et physico-chimiques) - gaz fourni par une société spécialisée (accréditée ISO)	- analyses microbiologiques - analyses physico-chimiques imposées au fournisseur	- à faire par le fournisseur	- rejet du lot - changement de fournisseur et/ou de gaz

Étape	Danger	Causes de dérive (G*P)	Actions préventives	Modalités de surveillance	Limites critiques et fréquences	Actions correctives
CCP 1-2 : Gaz extrait	B, PC	- <b>pollution lors de l'extraction (4*4=16)</b>	<b>Conception :</b> - sécurisation du forage  <b>Fonctionnement :</b> - maîtrise du site d'extraction (cahier des charges...) - traçabilité de l'extraction	- analyses microbiologiques - analyses physico-chimiques	- autocontrôle : fréquence : selon l'établissement	

Étape	Dangers	Causes de dérive (G*P)	Actions préventives	Modalités de surveillance	Limites critiques et fréquences	Actions correctives
CCP 1.3 : ORIGINE AIR	B, PC	- <b>prise d'air à proximité d'une source de pollution (présence de : particules, pollens, hydrocarbures, organo-chlorés) (4*3=12)</b>	<b>Conception :</b> - choix du lieu de prélèvement - prise d'air contrôlée : - air sain (à l'abri de toute pollution) et neuf (pas de recyclage) - filtre (cf. CCP 7)  <b>Fonctionnement:</b> - maintenance du filtre (cf. CCP 7)	- analyses physico-chimiques de l'air capté - analyses bactériologiques de l'air capté - vérification des fiches d'analyses (tout contrôle analytique de la qualité de l'air utilisé doit être lié à un prélèvement de l'air extérieur et montrer un abaissement de la contamination ambiante)	- autocontrôle : fréquence : selon l'établissement	- amélioration/changement du lieu de captage - changement des filtres et/ou optimisation de l'entretien

Etape	Dangers	Causes de dérive (G*P)	Actions préventives	Modalités de surveillance	Limites critiques et fréquences	Actions correctives
CCP 2 : FILTRATION AIR	B, PC	- perte d'intégrité du filtre (4*3=12)	<b>Conception :</b> - filtre adapté aux conditions de pression, de T°C et d'humidité liée à son utilisation - filtre à 0,22µm conforme aux normes « air à usage médical »  <b>Fonctionnement:</b> - vérification régulière de l'intégrité du filtre - entretien du filtre	- vérification des fiches d'analyses - analyses physico-chimiques - analyses bactériologiques	- autocontrôle : fréquence : selon l'établissement	- changement du filtre
	B, PC	- colmatage (2*1=2)				

Etape	Dangers	Causes de dérive (G*P)	Actions préventives	Modalités de surveillance	Limites critiques et fréquences	Actions correctives
CCP 2 : PIEGE A EAU	B, PC	- saturation du dessiccateur (4*1=4)	<b>Conception :</b> - piège à eau adapté, toujours placé avant la filtration air  <b>Fonctionnement:</b> - vérification régulière et remplacement du piège à eau - mesure du point de rosée (pour régler le compresseur)	- vérification des fiches d'analyses - analyses physico-chimiques - analyses bactériologiques	- autocontrôle : fréquence : selon l'établissement	- changement du tamis

Etape	Dangers	Causes de dérive (G*P)	Actions préventives	Modalités de surveillance	Limites critiques et fréquences	Actions correctives
CCP 3 : TRANSPORT			Cf. Process EAU			

Étape	Dangers	Causes de dérive (G*P)	Actions préventives	Modalités de surveillance	Limites critiques et fréquences	Actions correctives
CCP 4-1 : Compresseur	B, PC	- pollution extérieure ou liée au matériel (air, eau, huile, hydrocarbures...) (4*3=12)	<b>Conception :</b> - utilisation de compresseur « à sec » obligatoirement - périmètre par rapport à la prise d'air* (cf. réglementation des compresseurs)  <b>Fonctionnement:</b> - entretien (protocole) des compresseurs, des filtres (cf. CCP 7) et déshuileurs (filtres à charbon actif) - utilisation d'huile alimentaire si compresseur à huile ou déshuileur et filtre - purges des bacs (automatiques et manuelles) - mise à l'épreuve régulière des compresseurs 1 fois/an (1fois et demi la pression de service) + contrôle visuel tous les 6 mois - visite décennale (mise à l'épreuve)*	- analyses physico-chimiques (hydrocarbures) - analyses bactériologiques - vérification des fiches d'analyses	- autocontrôle : fréquence : selon l'établissement	- entretien ou changement du compresseur - piège à huile
	B	- stagnation dans les bacs (4*3=12)				
	B	- condensation (3*2=6)				

Étape	Dangers	Causes de dérive (G*P)	Actions préventives	Modalités de surveillance	Limites critiques et fréquences	Actions correctives
CCP 5 : STOCKAGE	B, PC	- particules (4*3=12)	<b>Conception :</b> - local spécifique pour CO2 manufacturé avec extracteur au niveau du sol ou ventilation spécifique de ces locaux de stockage*  <b>Fonctionnement:</b> - pièges à eau - purges régulières - filtration	- vérification des fiches d'analyses - analyses physico-chimiques	- autocontrôle : fréquence : selon l'établissement	- déshumidification de l'air - rejet du lot
	B, PC	- dégradation des matériaux de conditionnement (corrosion) (3*3=9)				
	B, PC	- condensation (3*2=6)				
	PCP	- fuite de gaz (4*3=12)				

Étape	Dangers	Causes de dérive (G*P)	Actions préventives	Modalités de surveillance	Limites critiques et fréquences	Actions correctives
CCP 6 : CARBONATEUR	B	- stagnation d'eau dans le carbonateur ou son circuit (4*3=12)	<b>Fonctionnement:</b> - désinfection préventive - maintenance du carbonateur	- analyses bactériologiques - analyses physico-chimiques - vérification des fiches d'analyses	- autocontrôle : fréquence : selon l'établissement	- nettoyage/désinfection - changement de matériel
	B, PC	- dégradation des appareils par manque d'entretien (corrosion, entartrage...) (3*3=9)				

Etape	Dangers	Causes de dérive (G*P)	Actions préventives	Modalités de surveillance	Limites critiques et fréquences	Actions correctives
CCP 7 : DISTRIBUTION	B, PC	- pollution accidentelle (pénétration eaux de condensation, retour d'eau) (4*3=12)	<b>Conception :</b> <b>Gaz/Vapeur :</b> - système anti-retour ou électrovanne le plus près de l'injection - réseau identifié et calorifugé - pas de passage dans les pièces de stockage de produits chimiques - installations visitables sinon possibilité de contrôle de l'état des installations <b>Air comprimé et comprimé :</b> - alimentation des postes d'injection par réseau spécifique (? de l'alimentation technique) - alimentation du (des) générateurs par lignes spécifiques  <b>Fonctionnement :</b> - entretien régulier des installations (maintenance, nettoyage/désinfection) - vérification régulière de l'intégrité - mise en place d'un système de purge - filtration (cf. CCP 7)	- suivi des pressions - contrôle du taux d'humidité - analyses physico-chimiques (hydrocarbures, organo-halogénés) - analyses bactériologiques - vérifications des fiches d'analyses	- autocontrôle : fréquence : selon l'établissement	- piège à huile - purgeur automatique et manuel - filtration terminale : autoclavage ou remplacement du filtre - modification ou changement des installations - canalisations dégraissées
	B	- condensation (4*3=12)				
	B, PC	- dégradation de l'état des surfaces des matériaux (3*3=9)				
	PC P	- fuite de gaz/vapeur (4*3=12)				

Etape	Dangers	Causes de dérive (G*P)	Actions préventives	Modalités de surveillance	Limites critiques et fréquences	Actions correctives
CCP 8 : UTILISATION GAZ	B, PC	- pollution venant du matériel (particules, filtre...) (4*3=12)	<b>Conception :</b> - filtre au point terminal quand injection sous-cutanée et soins ORL (0,22-0,45µm) - prévoir des extractions au niveau du sol dans les pièces à forte présence de CO2 - embouts à usage unique préférable à usage individualisé - matériel adapté aux personnes (adultes et enfants)  <b>Fonctionnement:</b> - filtration (cf. CCP 7) - raccord injection désinfecté régulièrement - usage unique ou existence de protocole de désinfection - nettoyage/désinfection des embouts prise en charge par les établissements ou à la charge des curistes (dosettes désinfectantes, modes d'emploi) - purges	- analyses bactériologiques - analyses physico-chimiques - vérification des fiches d'analyses	- autocontrôle : fréquence : selon l'établissement	- entretien des filtres terminaux (cf. CCP 7), des installations - changement du matériel, des filtres terminaux
	B, PC	- contamination intercuristes (3*4=12)				
	PC P	- fuite de CO2 (4*3=12)				