



UNIVERSITÉ DE LIMOGES

FACULTÉ DE PHARMACIE

ANNEE 2014

THÈSE N°

THERMALISME ET MALADIE ASTHMATIQUE: STATIONS THERMALES,
TECHNIQUES DE SOINS ET SERVICE MEDICAL RENDU

THÈSE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE

Présentée et soutenue publiquement

Le 6 mai 2014

Par

Rémi FEIX

Né le 19 juin 1988, à Aubusson (23)

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

M. le Professeur Christian MOESCH.....Président et directeur de thèse

Mme le Docteur Karine BEAUBRUN-GIRY.....Juge

M. le Docteur Alain MENUJER.....Juge



UNIVERSITÉ DE LIMOGES

FACULTÉ DE PHARMACIE

ANNEE 2014

THÈSE N°

THERMALISME ET MALADIE ASTHMATIQUE: STATIONS THERMALES,
TECHNIQUES DE SOINS ET SERVICE MEDICAL RENDU

THÈSE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE

Présentée et soutenue publiquement

Le 6 mai 2014

Par

Rémi FEIX

Né le 19 juin 1988, à Aubusson (23)

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

M. le Professeur Christian MOESCH.....Président et directeur de thèse

Mme le Docteur Karine BEAUBRUN-GIRY.....Juge

M. le Docteur Alain MENUJER.....Juge

LISTE DU CORPS ENSEIGNANT DE LA FACULTE



DOYEN DE LA FACULTÉ : Monsieur le Professeur Jean-Luc **DUROUX**

1^{er} VICE-DOYEN : Madame Catherine **FAGNÈRE**, Maître de Conférences

2^{ème} VICE-DOYEN : Monsieur le Professeur Serge **BATTU**

PROFESSEURS :

BATTU Serge	CHIMIE ANALYTIQUE
BENEYTOUT Jean-Louis	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE
BOTINEAU Michel	BOTANIQUE ET CRYPTOLOGAMIE
BROSSARD Claude	PHARMACOTECHNIE
BUXERAUD Jacques	CHIMIE ORGANIQUE ET THÉRAPEUTIQUE
CARDOT Philippe	CHIMIE ANALYTIQUE ET BROMATOLOGIE
DELAGE Christiane	CHIMIE GÉNÉRALE ET MINÉRALE
DESMOULIÈRE Alexis	PHYSIOLOGIE
DUROUX Jean-Luc	BIOPHYSIQUE, BIOMATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUE
MAMBU Lengo	PHARMACOGNOSIE
ROUSSEAU Annick	BIOSTATISTIQUE

VIANA Marylène

PHARMACOTECHNIE

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS – PRATICIENS HOSPITALIERS DES DISCIPLINES PHARMACEUTIQUES :

LACHÂTRE Gérard

TOXICOLOGIE

MOESCH Christian

HYGIÈNE HYDROLOGIE ENVIRONNEMENT

ROGEZ Sylvie

BACTÉRIOLOGIE ET VIROLOGIE

MAÎTRE DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS – PRATICIEN HOSPITALIER DES DISCIPLINES PHARMACEUTIQUES : (en détachement)

PICARD Nicolas

PHARMACOLOGIE

MAÎTRES DE CONFÉRENCES :

BASLY Jean-Philippe

CHIMIE ANALYTIQUE ET BROMATOLOGIE

BEAUBRUN-GIRY Karine

PHARMACOTECHNIE

BILLET Fabrice

PHYSIOLOGIE

CALLISTE Claude

BIOPHYSIQUE, BIOMATHÉMATIQUES ET
INFORMATIQUE

CLEDAT Dominique

CHIMIE ANALYTIQUE ET BROMATOLOGIE

COMBY Francis	CHIMIE ORGANIQUE ET THÉRAPEUTIQUE
COURTIOUX Bertrand	PHARMACOLOGIE, PARASITOLOGIE
DELEBASSÉE Sylvie	MICROBIOLOGIE-PARASITOLOGIE- IMMUNOLOGIE
DEMIOT Claire-Elise	PHARMACOLOGIE
FAGNÈRE Catherine	CHIMIE ORGANIQUE ET THÉRAPEUTIQUE
FROISSARD Didier	BOTANIQUE ET CRYPTOLOGAMIE
JAMBUT Anne-Catherine	CHIMIE ORGANIQUE ET THÉRAPEUTIQUE
LABROUSSE Pascal	BOTANIQUE ET CRYPTOLOGAMIE
LÉGER David	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE
LIAGRE Bertrand	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE
MARION-THORE Sandrine	CHIMIE ORGANIQUE ET THÉRAPEUTIQUE
MARRE-FOURNIER Françoise	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE
MILLOT Marion	PHARMACOGNOSIE
MOREAU Jeanne	MICROBIOLOGIE-PARASITOLOGIE IMMUNOLOGIE
PASCAUD Patricia	PHARMACIE GALÉNIQUE
POUGET Christelle	CHIMIE ORGANIQUE ET THÉRAPEUTIQUE
SIMON Alain	CHIMIE GÉNÉRALE ET MINÉRALE
TROUILLAS Patrick	BIOPHYSIQUE, BIOMATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUE
VIGNOLES Philippe	BIOPHYSIQUE, BIOMATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUE

PROFESSEUR de LYCEE PROFESSIONNEL :

ROUMIEUX Gwenhaël ANGLAIS

ATTACHÉ TEMPORAIRE D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE :

MAMMARI Nour (1/10/13 au 31/08/14) MICROBIOLOGIE

VEDRENNE Nicolas (1/11/13 au 31/08/14) CHIMIE ANALYTIQUE

REMERCIEMENTS

Je tiens avant tout à remercier les membres de mon jury:

- Monsieur le Professeur Christian MÆSCH pour avoir accepté de diriger ma thèse lorsque je suis allé le solliciter un après midi de décembre 2011. C'est avant tout grâce à lui que cette idée de thèse m'est venue, plus précisément au cours de ses cours dispensés lors de l'UE 2.2 en fin de 4^{ème} année. Ensemble nous avons précisé le sujet de la thèse et de par ses conseils, il a contribué à la réalisation de cet ouvrage.

- Madame Karine BEAUBRUN-GIRY pour avoir accepté de faire partie du jury de ma thèse, pour les cours qu'elle a dispensés ainsi que les TP de galénique qu'elle aura dirigés tout au long de mes années d'étude.

- Monsieur le Docteur Alain MENUDIER pour avoir accepté de compléter mon jury de thèse, pour les cours qu'il a dispensés au cours de ma 4^{ème} année d'étude.

Je remercie bien évidemment ma famille. Leur soutien tant financier que moral tout au long de mes études a été primordial dans ma réussite. Ils m'ont apporté grâce à leur éducation, toutes les valeurs nécessaires pour réussir les études de pharmacie. Je leur suis à jamais reconnaissant.

Merci à tous mes amis: Vincent, Gaël, Sylvain, Aurélie, Jean-Charles, Fabien et Frédéric pour les merveilleux moments passés que ce soit à la fac ou en dehors lors de soirées mémorables ou bien lors de vacances inoubliables ponctués de fous rires, d'anecdotes et de moments que je n'oublierai jamais de ma vie. Ils ont été un soutien indéfectible tout au long de mes 7 années d'étude, notamment dans les moments plus difficiles.

Je me dois de citer également:

- La pharmacie Denis DUSSOUBS à Limoges pour toutes les connaissances officinales que j'aurai acquises au cours de ma 6^{ème} année et même un peu plus, plus particulièrement Madame Bénédicte LAURENT.
- La pharmacie de Monsieur et Madame GARRE à Felletin, leur préparateur Christophe pour m'avoir permis de faire mes premiers pas dans une officine, de gagner un peu d'argent chaque mois de juillet et pour leur bonne humeur.
- La pharmacie VAN LANGHENOVE à Aubusson pour m'avoir permis de réaliser mon stage de fin de première année à côté du domicile de mes parents.
- Enfin toutes les personnes que j'ai rencontrées au cours de mes 7 années Limougeaudes et qui ont eu un rôle au cours de l'histoire: Mathieu, Alexandre, Thomas, Florence ainsi que toutes les personnes que je n'ai pas citées ici.

SOMMAIRE

INTRODUCTION.

PREMIERE PARTIE: LE THERMALISME, UNE THERAPEUTIQUE A PART ENTIERE.

- Présentation, chiffres, la prescription d'une cure.
- Les eaux minérales naturelles: réglementation, description.
- Mécanisme d'action, physiopathologie et champs d'application d'une cure thermale.

PARTIE 2: L'ASTHME ET LES MALADIES ASTHMATIQUES.

- Définition, physiopathologie, diagnostic et complications de l'asthme.
- Les différents traitements de l'asthme.
- La bronchopneumopathie chronique obstructive.

TROISIEME PARTIE: CRENOTHERAPIE DES VOIES RESPIRATOIRES.

- Anatomie de la sphère ORL.
- Principe, mécanisme d'action, indications et contre-indications.
- Les différentes stations thermales "Voies Respiratoires-ORL" et leurs techniques spécifiques.
- Evaluation du SMR.
- Exemple d'une station: La Bourboule.

CONCLUSION.

ANNEXES: feuilles Cerfa de prise en charge d'une cure thermale par la Sécurité Sociale.

LISTE DES ABREVIATIONS

ACT: Asthma Control Test.

AFNOR: Association Française de Normalisation.

AINS: Anti-Inflammatoire Non Stéroïdien.

ARS: Agence Régionale de Santé.

ASMR: Amélioration du Service Médical Rendu.

BPCO: Bronchopneumopathie Chronique Obstructive.

CEMBREU: Centre Européen Médical et Biochimique de Recherche et d'Enseignement Universitaire.

CMU: Couverture Maladie Universelle.

CNAM: Caisse Nationale d'Assurance Maladie.

CNETh: Conseil National des Exploitants Thermaux.

CoDERST: Conseil Départemental de l'Environnement et des Risques Sanitaires et Technologiques.

CV: Capacité Vitale.

DEP: Débit Expiratoire de Pointe.

DGS: Direction Générale de la Santé.

DREAL: Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement.

EFR: Exploration Fonctionnelle Respiratoire.

HBR: Hyper Réactivité Bronchique.

HEPA: High Efficiency Particulate Air.

HPST: Hôpital Patient Santé Territoire.

IPCEM: Institut de Perfectionnement en Communication et Education Médicales.

IRDES: Institut de Recherche Documentation en Economie de la Santé.

NF: Norme Française.

ORL: Oto-Rhino-Laryngologie.

PaCO₂: Pression artérielle en CO₂.

PaO₂: Pression partielle en oxygène.

SAMU: Service d'Aide Médicale d'Urgence.

SMR: Service Médical Rendu.

SSR: Soins de Suite et de Réadaptation.

TNSS: Total Nasal Symptom Score.

TSS: Total Symptom Score.

VEMS: Volume Expiratoire Maximal par Seconde.

VRS: Virus Respiratoire Syncytial.

INTRODUCTION

Dans notre activité quotidienne de pharmacien, il n'est pas un jour où un patient souffrant d'une maladie asthmatique ne franchisse la porte de l'officine.

En effet, que ce soit l'asthme, la BPCO (bronchopneumopathie chronique obstructive), la rhinite allergique ou diverses laryngites, on remarque que ces pathologies sont fréquentes.

S'il s'avérait que les entretiens pharmaceutiques, projets des nouvelles missions confiées aux pharmaciens dans la loi HPST (Hôpital, Patients, Santé, Territoires) soient un succès, le pharmacien se verrait alors la possibilité de prendre en charge les patients asthmatiques à travers ces entretiens. Le pharmacien se doit donc d'être formé sur ces pathologies.

Le thermalisme, considéré comme un placebo par les uns, une attraction touristique pour les autres, est bien une méthode thérapeutique, dont l'efficacité est reconnue depuis l'Antiquité.

Utilisant le pouvoir thérapeutique des eaux spécifiques à chaque station, à travers différentes méthodes modernes ou traditionnelles qui leur sont propres, le thermalisme permet de prévenir, de traiter ou de consolider de nombreuses pathologies toutes plus variées les unes que les autres.

Dans cette thèse nous verrons donc le lien entre le thermalisme et les maladies asthmatiques, ainsi que la place de cette méthode thérapeutique dans le traitement de ces pathologies.

Est-elle vraiment efficace ? La prescription d'une cure est-elle vraiment justifiée?

Nous allons essayer de répondre à toutes ces questions à travers cette thèse.

PREMIERE PARTIE: LE THERMALISME, UNE THERAPEUTIQUE A PART ENTIERE.

1. INTRODUCTION

Les effets curatifs du thermalisme sont reconnus médicalement, prouvés scientifiquement et utilisés dans le traitement de pathologies diverses.

De fait, lors d'une cure thermale, tous les moyens médicaux et sanitaires sont mis au service du curiste. Ce dernier bénéficie alors sur toute la durée de la cure thermale d'une surveillance médicale, effectuée par un médecin spécialiste; les soins sont dispensés par des spécialistes (kinésithérapeutes, hydrothérapeutes, infirmiers...). [1]

Le thermalisme est à distinguer de la thalassothérapie qui tire ses bienfaits de l'environnement marin (algues, climat, boues marines) et utilise uniquement de l'eau de mer. [2]

Le principe préventif de la thalassothérapie est basé sur le bienfait apporté par les oligo-éléments, les vitamines, les sels minéraux. Elle aide à retrouver le confort du corps notamment lorsque des personnes souffrent de problèmes de peau, d'allergies respiratoires ou ostéo-articulaires.

Sur le plan de la réglementation, la thalassothérapie ne bénéficie d'aucune prise en charge par l'Assurance Maladie, bien que les soins soient surveillés médicalement. [1]

Le thermalisme est une thérapeutique très ancienne, mais elle doit prouver au niveau de l'ASMR (Amélioration du Service Médical Rendu) que c'est une thérapie moderne. [3]

Actuellement, la politique du Ministère de la Santé est telle que les crédits doivent être axés sur la prévention, c'est-à-dire que les pathologies ne se développent pas. [3]

Ainsi il avait été demandé au Docteur EBRARD un rapport. Il en est ressorti les points suivants:

- Evaluation de l'activité thermique.
- Enseignement quasi-obligatoire de l'hydroclimatologie.
- Elaboration d'une charte nationale du thermalisme.
- Mise en place de forfait type.
- Maintien du remboursement
- Assouplissement de la durée des cures:

fractionnement des 21 jours en 2 fois, tout en maintenant le remboursement.

Actuellement le SMR (Service Médical Rendu) attribué au thermalisme maintient le remboursement des cures thermales. [3]

On parle de **crénothérapie**, c'est-à-dire de la façon de se soigner avec des **eaux minérales aux caractéristiques chimiques naturelles** qui traitent des pathologies particulières. [3]

Initialement ce sont les eaux chaudes qui ont été utilisées à des fins thérapeutiques, d'où le nom de thermalisme, même si certains établissements thermaux utilisent des eaux froides. Etymologiquement, ce sont des eaux dont la température est supérieure à celle des eaux de la nappe phréatique d'une région donnée. [3]

Par infiltration, l'eau de pluie gagne les profondeurs terrestres, et ce faisant, glisse le long de roches, traverse des couches de sédiments, se charge de nombreux éléments composant les roches et les couches sablonneuses. La nature, la température des couches géologiques traversées imposent un équilibre chimique à l'eau infiltrée par simple échange ionique entre l'eau et la roche, l'eau et les sédiments. Ces "mises en solution" peuvent être modifiées, voire augmentées, par l'abondance de certains gaz issus de la base de la croûte terrestre, notamment le gaz carbonique. Elles peuvent être également réduites par des processus de transformation bactérienne, avec le soufre par exemple. [4]

C'est bien l'aspect "minéralisation" de la source qui justifie la différenciation entre une cure en milieu thermal et les autres formes de soins dans tout autre milieu aquatique. [4]

La durée des parcours souterrains est une garantie pour la stabilité de la composition biochimique et la protection contre les oxydations. Le cycle le plus court de renouvellement de la nappe est estimé à 17 ans. C'est la raison pour laquelle les stations thermales ont mis l'accent sur l'environnement de surface et la protection des nappes phréatiques. [4]

Les produits thermaux sont soumis à un contrôle très strict quant à la constance de leurs qualités physico-chimiques, leur sécurité bactériologique et les méthodes d'utilisation, comme pour tout autre médicament. [1]

La crénothérapie doit être appliquée, suivant les pathologies, à un moment particulier, parfois au cours de la phase aiguë de l'affection (traitement des brûlures par exemple), le plus souvent entre les poussées aiguës des affections plus ou moins chroniques (maladies rhumatismales), parfois également dans la prévention des accidents infectieux (infections respiratoires...), enfin très fréquemment aussi au stade des séquelles dans le domaine orthopédique après des traumatismes ou des interventions réparatrices. [1]

Les indications des traitements thermaux pallient certains échecs des traitements classiques mais tiennent une place spécifique au sein de la démarche thérapeutique. [1]

Toutes ces indications doivent subir une évaluation comme pour toute autre thérapeutique. Celle-ci repose conjointement sur l'efficacité des produits utilisés et sur les techniques physiques, empruntées à la rééducation et à la kinésithérapie, sur l'effet de la chaleur au cours des bains, des douches ou des applications de boues; il est également nécessaire de tenir compte de l'arrêt de l'activité professionnelle, du dialogue avec le médecin permettant une prise en charge des divers aspects de la maladie, de l'éducation sanitaire, des conseils d'hygiène, etc. On utilisera des critères à la fois physiques et psychologiques. [1]

Ainsi des études de SMR ont montré une amélioration chez les patients ayant suivi une cure ; de plus le fait de suivre une première cure thermale diminue de plus de 40 % le montant des dépenses pharmaceutiques remboursées dans l'année qui a suivi la cure, [1] cet aspect étant non négligeable en ces temps de contraintes budgétaires.

2. Quelques chiffres

2.1. Au niveau financier

- En France on dénombre environ 500 000 curistes par an.
- Le chiffre d'affaires avoisine les 1 milliards d'euros.
- 20 % de ce chiffre est réinvesti dans la qualité des installations.
- Il représente 0,15 % des dépenses de santé.

Globalement le thermalisme rapporte plus d'argent qu'il ne coûte. [3]

2.2. Au niveau emploi

Le thermalisme fait vivre environ 120 000 personnes.

10 000 travaillent dans les établissements thermaux dont 1000 médecins thermaux, le reste concerne principalement les hôtels et restaurants. Le thermalisme a donc un impact non négligeable en terme de création de richesse et d'emploi, d'autant plus quand on observe la destruction de nombreux emplois dans l'industrie pharmaceutique.

Il faut relativiser l'impact en termes de dépenses de santé : le montant des remboursements pour cure thermale représente environ 0,2 % des dépenses d'assurance maladie. Ceci est à mettre en balance avec la somme que représentent les cotisations sociales collectées dans les stations et qui est pratiquement doublée. [1]

Les établissements thermaux sont souvent implantés dans les zones défavorisées économiquement du territoire français (71% des communes thermales ont moins de 5000 habitants) [3]. Le thermalisme est donc un point positif non négligeable pour l'aménagement du territoire français.

Il faut également faire une place à l'impact sur l'environnement. En effet si l'industrie pharmaceutique génère à travers sa fabrication des déchets industriels de natures diverses, à l'inverse la cure thermale est une thérapie propre pour l'environnement. [1]

L'ensemble des établissements thermaux sont regroupés en une structure qui est le **CNETH** (Conseil national des établissements thermaux). [3]

3. Thermalisme et Sécurité Sociale

3.1. Prescription d'une cure thermale

Une cure thermale médicalisée, prise en charge par la Sécurité Sociale, **exige 18 jours consécutifs de traitement pour un séjour global de 3 semaines.**

La prise en charge de la cure du patient doit être faite sur un imprimé fourni à l'assuré par sa caisse d'affiliation (*cf. annexes*).

Pour bénéficier de cette prise en charge une prescription est indispensable. Pour cela, lors de la consultation, le médecin traitant choisit la station thermale la mieux adaptée au traitement de la pathologie, remplit le formulaire de demande de prise en charge administrative certifiant l'existence de la maladie et précise:

- L'orientation thérapeutique pour laquelle la cure est demandée et la station choisie (qui doit figurer sur la liste des stations et orientations agréées).

- Le cas échéant, une deuxième orientation thérapeutique pour traiter simultanément une seconde affection, dans la mesure toutefois où

les diverses orientations thérapeutiques de la station le permettent. Seules les deux affections principales sont prises en compte.

- Eventuellement, la nécessité d'une hospitalisation ou d'un placement en maison d'enfants.

Entre deux stations répondant exactement aux mêmes critères médicaux (orientation thérapeutique, spécialisation, nature des eaux, climat...), le médecin est tenu de proposer la station la plus proche du domicile de l'assuré.

Le patient complète le formulaire qui le concerne, où il informe sa caisse sur le montant de ses ressources.

Un troisième feuillet, permet de s'assurer que la station thermale a bien l'agrément pour la ou les orientations thérapeutiques.

Puis cette demande de prise en charge est envoyée à la caisse d'affiliation qui répond en général dans les 21 jours qui suivent.

Si la réponse est positive, la caisse adresse un accord de prise en charge administrative composé de 2 ou 3 volets:

- Volet 1 pour le médecin thermal.
- Volet 2 pour l'établissement thermal.
- Eventuellement sous certaines conditions de ressources, volet 3 pour les frais de voyage et de séjour. [5]

Il faut bien s'assurer que le cachet de la caisse d'assurance maladie soit bien apposé au bas de chaque volet. Doivent aussi figurer sur la prise en charge: le nom de la station, l'année de validité et le taux de remboursement.

Aucun texte ne limite, dans le temps, le nombre de cures thermales donnant lieu à une prise en charge, cependant, pour la même orientation thérapeutique, une seule cure par an sera accordée.

Dans la plupart des cas, les frais sont pris en charge à:

- 65 % pour les soins thermaux sur la base des tarifs de la convention nationale thermale.

- 70 % pour les honoraires de surveillance médicale et les pratiques médicales complémentaires s'il y a lieu.

La prise en charge peut atteindre 100 % pour les patients bénéficiant de l'exonération du ticket modérateur. [2]

3.2. Exemple de La Bourboule

A l'arrivée à la station: muni de la prise en charge, du carnet de santé, le patient doit d'abord consulter son médecin thermal, puis lui régler directement le montant de ses honoraires.

Les pratiques médicales complémentaires prescrites par le médecin thermal donnent lieu à des honoraires médicaux conventionnés et remboursés par la Sécurité Sociale sur présentation du volet de la prise en charge.

Muni de l'ordonnance de soins délivrée par le médecin thermal, le patient s'adresse au bureau des inscriptions de la station. Contre remise du volet 2 et paiement du ticket modérateur, il sera remis au patient, le jour de l'inscription, une carte de cure permettant d'effectuer les soins.

Une facture sera remise le dernier jour de cure par le bureau de l'établissement thermal. Après envoi du dossier du patient et des pièces justificatives, celui-ci pourra se faire rembourser le ticket modérateur par sa caisse d'affiliation ou sa mutuelle.

La cure peut débuter tous les jours, de la semaine sauf le dimanche, la station étant fermée. [6]

3.3. Les douze orientations thérapeutiques

Douze grands domaines thérapeutiques ont été définis par la Sécurité Sociale :

1- RH: Rhumatologie et séquelles de traumatismes ostéo-articulaires.

Rhumatismes chroniques ou inflammatoires, arthroses, tendinites, lombalgies, sciatiques, douleurs dorsales post-opératoires, séquelles de traumatismes ostéo-articulaires...

2.- VR: Voies respiratoires, ORL.

Affections ORL traînantes (rhinites, otites, pharyngites ou sinusites), affections chroniques et récidivantes d'origine allergique (asthme, rhinites allergiques, trachéites spasmodiques), affections des voies respiratoires inférieures...

3. - MCA: Maladies cardio-artérielles.

Artérite des membres inférieurs, hypertension artérielle, angor chronique, syndrome de Raynaud...

4. - PHL: Phlébologie.

Insuffisance veineuse à tous les stades, séquelles de phlébites, cicatrisation des ulcères veineux, diminution des lymphœdèmes...

5. - NEU: Neurologie.

Névrites, polynévrites, séquelles de zona, hémiplégie, maladie de Parkinson...

6. - PSY: Traitement des affections psychosomatiques.

Anxiété, somatisation, asthénie, troubles du sommeil, dépression chronique...

7. - AU: Maladies de l'appareil urinaire et maladies métaboliques.

Prévention des récurrences de lithiase urinaire, infections urinaires récidivantes chez la femme, prostatite récidivante, albuminurie de l'enfant sans cause organique retrouvée...

8. - GYN: Gynécologie.

Algies pelviennes de toute nature,...

9. - AD: Maladies de l'appareil digestif et maladies métaboliques.

Colopathies fonctionnelles, troubles de la digestion, colites inflammatoires, diverticulose intestinale, constipations sévères, surcharge pondérale,...

10. - TDE: Troubles du développement chez l'enfant (troubles de croissance).

Infections ORL récidivantes, pathologies ostéo-articulaires, anorexie, instabilité psychomotrice, énurésie,...

11. - DER: Dermatologie.

Eczéma de l'adulte et de l'enfant, psoriasis, cicatrices hypertrophiques de brûlures, prurit, urticaire rebelle...

12. - AMB: Affections des muqueuses bucco-linguales.

Parodontopathies, mycoses buccales, lichen plan, glossites, glossodynies... [7]

3.4. Traitements et tarifs de cure thermale conventionnels

La cure thermale comprend 18 jours de soins, habituellement dispensés 6 jours sur 7. La cure de boisson se déroule sur 21 jours sans interruption. [8]

Forfait n° 1 : hydrothérapie (prix en € applicables à compter du 1er janvier 2011)			
Désignation	Nb total de pratique	Prix du forfait hydro	Prix du forfait hydro orientation secondaire
VOIES RESPIRATOIRES	108	424,16	212,08
RHUMATOLOGIE	72	481,25	240,62
NEUROLOGIE	72	481,25	240,62
DERMATOLOGIE	72	427,67	213,83
MUQUEUSES BUCCO-LINGUALES	54	228,18	114,09
AFFECTIONS PSYCHOSOMATIQUES	54	424,16	212,08
GYNÉCOLOGIE	72	426,01	212,99
PHLÉBOLOGIE	72	445,7	222,85
MALADIES CARDIO-ARTÉRIELLES	72	481,25	240,62
AFFECTIONS DIGESTIVES ET MALADIES MÉTABOLIQUES	72	454,39	227,2
AFFECTIONS URINAIRES ET MALADIES MÉTABOLIQUES	72	454,39	227,2
TROUBLES DÉVELOPPEMENT ENFANT	54	302,98	151,48

La Convention thermale qui lie les organismes d'Assurance Maladie et les établissements thermaux fixe le nombre de pratiques dispensées pendant la cure et le tarif pour chacune des orientations thérapeutiques. [8]

Figure 1: Nombre de pratiques et tarifs du forfait hydrothérapie en 2011 [8].

Sur prescription médicale, les forfaits peuvent comporter des séances de kinésithérapie. [8]

3.5. Quelques conseils avant un départ en cure

Avant tout, pensez à réserver la cure en retournant dans les meilleurs délais la fiche de réservation précisant les dates de cure. Une lettre est adressée en retour confirmant la réservation.

Il faut également penser à réserver un hébergement et prendre rendez-vous avec le médecin thermal de son choix qui prescrira les soins thermaux.

Au moment du départ en cure, ne pas oublier:

- la prise en charge,
 - le contrat de location ou de réservation d'hébergement,
 - le carnet de santé,
 - la lettre de réservation à la station,
 - le maillot de bain (obligatoire),
 - des mouchoirs jetables,
 - des sandales antidérapantes.
- pour les bénéficiaires de la CMU (Couverture Maladie Universelle): attestation de carte vitale et attestation de CMU complémentaire en cours de validité. [6]

4. Thermalisme: du bénéfice/risque à l'utilité: le service médical rendu

L'évaluation des bénéfices d'une cure commence par celle de l'efficacité de la thérapeutique dans les indications revendiquées. Il faut aussi montrer son utilité en se positionnant au sein de l'arsenal thérapeutique afin de qualifier le service médical rendu, l'apport en efficacité, c'est-à-dire en puissance d'action

comparativement aux autres stratégies de même indications, mais aussi l'apport en économie et en qualité de vie. [1]

L'apport économique repose sur la comparaison des taux coût-efficacité et coût-bénéfice. Ces deux taux sont difficiles à évaluer ; pour le premier il faut tenir compte des dépenses évitées suite aux complications de la pathologie, pour le deuxième il faut déterminer quelle est la diminution du recours aux soins, l'amélioration de l'activité et de l'autonomie et l'augmentation du bien-être et de la qualité de vie. [1]

Fait notamment partie de l'apport en qualité de vie, la préférence que les patients expriment pour la thérapeutique concernée par rapport aux autres: moindres effets secondaires, meilleure acceptation des contraintes. La préférence thérapeutique s'exprime dans des enquêtes comparatives, qui laissent clairement apparaître une préférence thérapeutique des patients pour le thermalisme. [1]

Quant aux risques, on peut penser que le concept de pathologies liées aux voyages chez les personnes âgées s'applique particulièrement. Il faut s'attendre, du seul fait de l'éloignement du domicile et d'un changement des conditions habituelles de vie, à une augmentation du nombre de traumatismes, d'épisodes infectieux, de troubles vasculaires et de pathologies diverses. [1]

On peut penser que le thermalisme impliquerait des effets indésirables lors de prise de médicaments mais très rarement. [1]

De même on peut voir apparaître des pathologies au cours de cure thermale, notamment dans le domaine neurovégétatif, vasculaire ou infectieux. Là encore elles sont particulièrement rares et généralement bénignes. [1]

Le SMR par le thermalisme est l'objet d'interrogations, mais il est probable que toutes les orientations thérapeutiques ne sont pas égales devant cette interrogation. Pour le thermalisme des voies respiratoires et ORL de l'enfant, la cure thermale a fait ses preuves et le SMR est élevé. On peut le constater notamment grâce à l'étude de cohorte de la CNAM (Caisse Nationale d'Assurance Maladie) [1]. Cette étude a été réalisée par le service national du contrôle médical de la CNAM sur 3 ans, entre 1983 et 1985, dans le but d'évaluer l'influence de la crénothérapie sur l'état de santé et la consommation de soins de patients atteints de maladies des voies respiratoires et ORL, des

voies urinaires, et des artères). Le SMR est une préoccupation forte de santé publique pour les pathologies récidivantes infectieuses ou immuno-allergiques de l'enfant, conséquences de la pollution des villes et souvent génératrices de surconsommation d'antibiotiques ou de corticoïdes. [1]

Il est possible qu'on assiste à la longue à une recomposition du paysage thermal avec le resserrement des indications en direction des pathologies pour lesquelles la preuve du SMR aura été apportée. [1]

5. Les eaux minérales naturelles

5.1. Les eaux minérales naturelles selon la Loi

Il n'existe plus à proprement parler de définition des eaux minérales naturelles à usage thermal dans le Code de la Santé Publique, celles-ci n'étant pas considérées comme des médicaments. [1]

Cependant, pour celles qui font l'objet d'un conditionnement, [1] d'une utilisation dans un établissement thermal à des fins thérapeutiques ou d'une distribution en buvette publique en dehors du cadre d'une cure thermale, il existe une définition réglementaire précise. Elle est donnée à **l'article R-1322-2 du Code de la Santé Publique**:

"Une eau minérale naturelle est une eau microbiologiquement saine, répondant aux conditions fixées par l'article R. 1322-3, provenant d'une nappe ou d'un gisement souterrain exploité à partir d'une ou plusieurs émergences naturelles ou forées constituant la source. Elle témoigne, dans le cadre des fluctuations naturelles connues, d'une stabilité de ses caractéristiques essentielles, notamment de sa composition et de sa température à l'émergence, qui n'est pas affectée par le débit de l'eau prélevée.

Elle se distingue des autres eaux destinées à la consommation humaine :

1° Par sa nature, caractérisée par sa teneur en minéraux, oligoéléments ou autres constituants ;

2° 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.

Ces caractéristiques doivent avoir été appréciées sur les plans géologique et hydrogéologique, physique, chimique, microbiologique et, si nécessaire, pharmacologique, physiologique et clinique, conformément aux dispositions des articles R. 1322-5 et R. 1322-6."

Les conditions fixées à l'article R-1322-3 sont les suivantes:

"Une eau minérale naturelle ne doit pas contenir un nombre ou une concentration de micro-organismes, de parasites ou de toute autre substance constituant un danger pour la santé publique.

Elle répond en outre à des critères de qualité microbiologiques et physico-chimiques, définis par arrêté du ministre chargé de la santé et, s'il s'agit d'une eau conditionnée, par arrêté conjoint des ministres chargés de la consommation et de la santé.

Les constituants physico-chimiques faisant l'objet d'une limite réglementaire de concentration sont naturellement présents dans l'eau minérale naturelle et ne résultent ni d'une contamination de la source ni d'un traitement.

Les exigences indiquées ci-dessus sont respectées aux points de conformité suivants :

- A l'émergence, pour tous les paramètres de qualité des eaux, en tenant compte de la mise en œuvre ultérieure d'un traitement autorisé ;*
- Et, selon les cas, au point où les eaux sont conditionnées, aux points d'utilisation thermique ou aux points de distribution en buvette publique.*

Au cours de sa commercialisation, l'eau minérale naturelle conditionnée répond aux critères de qualité définis ci-dessus." [9]

Les dispositions de l'article R-1322-5 sont les suivantes:

"La demande d'autorisation d'exploiter une source d'eau minérale naturelle, prévue à l'article L. 1322-1, portant sur un projet de conditionnement, d'utilisation à des fins thérapeutiques dans un établissement thermal ou de distribution en buvette publique, est adressée par le propriétaire ou par l'exploitant au préfet du ou des départements sur lesquels sont situées les installations.

Le dossier de la demande comprend :

- *La désignation du demandeur ;*
- *Une étude portant sur les caractéristiques géologiques et hydrogéologiques du secteur aquifère concerné déterminant les caractéristiques de l'eau ;*
- *Les résultats d'analyses des caractéristiques chimiques, physico-chimiques, microbiologiques permettant d'évaluer la pureté de l'eau de la ressource utilisée et sa stabilité ;*
- *L'avis de l'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique, spécialement désigné par le directeur général de l'agence régionale de santé pour l'étude du dossier ;*
- *La justification des produits et des procédés de traitement à mettre éventuellement en œuvre ;*
- *La description des installations de production et de distribution d'eau ;*
- *La description des modalités de surveillance de la qualité de l'eau.*

Les informations figurant au dossier sont précisées par arrêté du ministre chargé de la santé." [9]

En résumé, une eau minérale se caractérise par:

- Une origine souterraine,
- Une pureté originelle,
- Une stabilité des éléments physicochimiques essentiels,
- Le respect de conditions spécifiques d'exploitation pour l'usage envisagé.

C'est l'autorisation globale d'exploiter, délivrée par le préfet du département, qui vaut reconnaissance de la qualité d'eau minérale naturelle.

Une eau minérale est unique et sa composition dépend du gîte aquifère et de son parcours dans celui-ci. L'autorisation d'exploitation prend en compte les caractéristiques particulières de l'eau (composition, stabilité) et l'utilisation qui en est faite (conditionnement, thermalisme). [10]

L'ancienne définition obsolète depuis 2007, précisait qu'une eau minérale naturelle était une eau possédant un ensemble de caractéristiques qui étaient de nature à lui apporter des propriétés favorables à la santé [1]. Cette notion de propriétés favorables pour la santé pourtant valorisante pour les stations thermales françaises a été abrogée dans un but d'harmonisation au niveau européen.

L'eau minérale est naturellement pure et ne doit pas être désinfectée car elle ne doit subir aucune altération susceptible d'en modifier la teneur, à l'exception toutefois de certains traitements autorisés par arrêté ministériel: déferrisation, regazéification, transport à distance par canalisation, mélange de l'eau à des eaux de même origine géologique ou à des gaz provenant de ces mêmes eaux. [1]

Comme il est dit dans la définition, pour pouvoir être exploitée ses caractéristiques doivent avoir été appréciées sur le plan géologique, hydrogéologique, physique, chimique et si nécessaire, pharmacologique. Mais elle est soustraite à toute exploitation dès qu'un soupçon pèse sur sa pureté. [1]

L'utilisation d'une eau minérale à des fins thérapeutiques dans un établissement thermal n'est autorisée qu'à l'issue de l'évaluation par l'Académie Nationale de Médecine du SMR par le produit et les soins. [1]

En effet, il est précisé à l'article R-1322-7 du code de la santé publique:

"Lorsqu'il est projeté d'utiliser l'eau à des fins thérapeutiques dans un établissement thermal ou lorsque le demandeur souhaite faire état d'effets favorables à la santé d'une eau destinée au conditionnement ou à la distribution en buvette publique, [...] le dossier mentionné à l'article R. 1322-5 est complété par des études cliniques et thérapeutiques.

Le préfet transmet un exemplaire de la demande au ministre chargé de la santé qui saisit pour avis l'Académie nationale de médecine.

L'Académie nationale de médecine se prononce dans le délai de quatre mois à compter de la réception du dossier. Le ministre chargé de la santé transmet immédiatement son avis au préfet et au directeur général de l'agence de santé.

En l'absence d'avis exprimé au terme du délai de quatre mois, l'avis est réputé défavorable.

Dans le cas d'une révision de l'autorisation d'exploiter, l'avis de l'Académie nationale de médecine n'est pas requis si les caractéristiques de l'eau minérale sont inchangées par rapport à l'autorisation d'exploiter en vigueur." [11]

L'eau minérale naturelle ne répond ni à la définition de l'eau potable, ni à celle de l'eau de source. [3]

Le jaillissement spontané de la source chaude à la surface est un phénomène physique: l'artésianisme. Lorsque la source est artésienne, son point d'émergence est dénommé "griffon". Les griffons sont variés mais possèdent des caractéristiques communes. Les émergences naturelles obéissent à la loi du "moindre effort", en choisissant les points les plus bas de la surface topographique, là où elles ont la moindre charge hydrostatique à vaincre (vallées, rivages maritimes...). A la faveur des vides du sous-sol, elles progressent vers la surface en se faufilant dans les fissures, les failles, les creux laissés par l'érosion de la roche calcaire tendre, les grottes, les avens, etc. Contraintes seulement lorsqu'elles rencontrent un obstacle, du type couche de sédiment ou roche imperméable, elles sont alors stoppées dans leur remontée et forment des aquifères jusqu'à ce que, sous l'effet d'une poussée venue de plus bas, elles trouvent un débouché les conduisant à l'air libre. [4]

Dans la grande majorité, la présence de ces eaux souterraines est liée aux reliefs montagneux et à leurs bordures. Les massifs anciens (Massif central, Massif Armoricaïn, Ardennes, Vosges et Les Maures) ont des aquifères peu étendus, les sources y sont nombreuses mais à faible débit. A l'exception de la Lorraine et de l'Auvergne ces eaux sont exploitées généralement plus pour l'embouteillage.

Dans les massifs récents (Alpes, Jura, Pyrénées) les principaux aquifères sont situés en altitude, de plus l'estimation des réserves est assez difficile. Ces aquifères sont peu étendus mais nombreux.

Les plateaux calcaires et gréseux situés en bordure des massifs anciens ou récents, très présents dans le sud de la France contiennent une suite de

réservoirs en bordure des grands bassins sédimentaires ; ils sont assez vulnérables.

Dans les grands bassins sédimentaires (aquitain et parisien ainsi que l'Artois, le Languedoc, l'Alsace, le couloir Saône-Rhône), on distingue trois grands types d'aquifères: simple (Nord, Alsace et Bassin Parisien), stratifiés multicouches complexes dans leur constitution (Aix en Provence, Bordelais et région Centre), enfin les grands aquifères captifs et profonds (Lorraine, Aquitaine et Languedoc-Roussillon). [4]

Jusqu'à une époque récente, le jaillissement naturel de la source chaude était canalisé par captage, pour être ensuite acheminé par conduites jusqu'à l'établissement de soins de cure ; en prévision d'affluence, des bassins de stockage étaient aménagés. De nos jours il faut recourir à d'autres moyens : les forages présentent une plus grande certitude de préservation des qualités de l'eau thermominérale. [4]

La chaleur "*thermae*" en grec, constitue l'un des moyens de reconnaissance des eaux minérales destinées au thermalisme. La plus chaude sort à 83°C à Chaudes Aigues (Auvergne). [4]

La thermalité des eaux minérales a été divisée en quatre niveaux:

- **hyperthermales** à partir de 50°C (Dax, Luchon)
- **mésothermales**: de 49 à 35°C (Châtel-Guyon, Aix les Bains)
- **hypothermales**: de 34°C à 15°C (Uriage, Bagnoles-de-l'Orne)
- "**froides**": en dessous de 15°C (Vittel).

Chaque source possède un débit constant qui lui est propre: par exemple à La Bourboule le débit de la source Fenestre est de 26500 litres par jour. [4]

5.2. Composition des eaux minérales

La concentration en sels peut varier de quelques mg/L, on parle d'eau oligominérale, à près de 300 g/L pour les eaux de très forte concentration.

Exemple: - L'eau de Volvic est une eau bicarbonatée sodique ; sa teneur en sels est de 100 mg/L ; c'est une eau de diurèse.

- Salies de Béarn: eau chlorurée sodique avec une teneur en résidu sec de 290 g/L. L'indication est Gynécologie (GYN). [3]

5.2.1. Eléments majeurs

- **Anions**: dérivent du carbone, du soufre et du chlore.

→ **Les bicarbonates**: ils constituent le principal minéralisateur des eaux thermales émergeant dans les régions à volcanisme récent.

On en trouve aussi dans les eaux où survient une décomposition des roches calcaires, notamment sur la station de Rochefort sur mer (Phlébologie: PHL).

→ **Les sulfates**: présents à concentration élevée. Ils ont pour origine le lessivage de gites salins sulfatés. On peut citer comme exemple l'eau sulfatée de Chatelguyon et ses vertus laxatives.

→ **Les chlorures**: d'origine magmatique ou sédimentaire, on les retrouve dans les eaux sodiques d'Amnéville (Rhumatologie et séquelles de traumatismes ostéo-articulaire: RH).

→ **Les silicates**: la silice est un constituant de l'écorce terrestre ; on la trouvera dans les eaux chaudes thermales ou hyperthermales. Citons comme exemple l'eau d'Ax les Thermes et de Châteauneuf les Bains (Rhumatologie et séquelles de traumatismes ostéo-articulaire: RH).

- Cations:

→ **Les alcalins:** Les ions sodium surtout, également les ions potassium.

→ **Les alcalinoterreux:** Les ions calcium surtout, ainsi que les ions magnésium.

5.2.2. Eléments mineurs - éléments traces

- **Eléments mineurs:** de l'ordre du mg/L. C'est le cas des fluorures et du lithium

- **Eléments traces:** de l'ordre du µg/L. On peut citer le vanadium (Volvic), l'arsenic (Mont Dore), le molybdène (La Bourboule), et le sélénium (La Roche Posay). [3]

5.3. Classification physico-chimique des eaux minérales naturelles

Les eaux minérales des 700 sources répertoriées en France présentent la particularité d'avoir des compositions physico-chimiques variées.

Le premier critère fondé sur la minéralisation est relativement simple:

- lorsque la minéralisation est inférieure à 50 mg/L, il s'agit d'une eau **très faiblement minéralisée**.

- Si elle est comprise entre 50 mg/L et 500 mg/L, elle est **faiblement minéralisée**;

- entre 500 mg/L et 1000 mg/L, elle est dite **moyennement minéralisée**;

- entre 1000 mg/L et 1500 mg/L, **minéralisée**,

- au-delà de 1500 mg/L, l'eau est riche en sels minéraux ou **fortement minéralisée**.

Toutefois ce paramètre n'intègre pas leur profil physico-chimique et encore moins leurs dérivés que sont les gaz, les boues ou le plancton thermal.

En plus, elles présentent des paramètres intéressants susceptibles de présenter un rôle ou une action particulière:

- la température
- le pH
- les ions chlorures $[Cl]^-$, sulfates $[SO_4]^{2-}$, bicarbonates $[HCO_3]^-$, carbonates $[CO_3]^{2-}$, sulfures $[HS]^-$, ferreux $[Fe]^{2+}$, manganèses $[Mn]^{2+}$, silicates $[H_3SiO_4]^-$, etc.
- les gaz dissous: H_2S , CO_2 , O_2
- les dépôts solides ou les phases solides en suspension
- la flore spécifique des eaux minérales et le développement de plancton thermal

La présence de ces éléments en quantité notable peut ainsi suffire à en faire une catégorie spécifique:

- **des eaux sulfurées;**
- **des eaux sulfatées;**
- **des eaux chlorurées;**
- **des eaux bicarbonatées gazeuses.**

Ces paramètres pris indépendamment les uns des autres sont en réalité souvent associés de sorte qu'il est parfois impossible d'en faire à chaque fois une classe particulière. Les eaux minérales possèdent leurs propres spécificités, ce qui les amène à ne ressembler à aucune eau dite banale. [1]

5.3.1. Les eaux sulfurées:

Elles sont utilisées notamment pour le traitement des affections respiratoires. Elles possèdent du soufre sous plusieurs états d'oxydation:

- les sulfures $[H_2S]$, $[HS]^-$, $[S]^{2-}$, $[RS]^-$, où R est un radical organique,
- les polysulfures $[HS]^{n-}$, $[S_n]^{2-}$ avec $n > 1$,
- le soufre élémentaire $[S_8]$
- les thiosulfates $[S_2O_3]^{2-}$
- les sulfates $[SO_4]^{2-}$

La présence d'espèces réduites confère à ces eaux un potentiel redox fortement négatif qui favorise les réactions d'oxydo-réduction, par conséquent ces eaux sont particulièrement instables.

Il existe deux catégories d'eaux sulfurées:

- **Eaux sulfurées sodiques de type "pyrénéen"**: ce sont des eaux faiblement minéralisées, chaudes à très chaudes, au pH alcalin et contenant des sulfures, du sodium, de la silice et du fluor en quantités souvent importantes.

Le pH crée des conditions propices au développement de plancton thermal appelé barégine.

Entrent dans cette catégorie: Luchon, Cauterets, Amélie-les-Bains...

- **Eaux sulfurées calciques**: elles contiennent essentiellement des sulfures associés au calcium et parfois au sodium mais en plus faible quantité.

Il existe une grande diversité de température et minéralisation mais elles présentent un point commun, un pH compris entre 7 et 8 favorable à la libération d'hydrogène sulfuré $[H_2S]$ qui couplé avec la silice et le sodium permet l'utilisation de cette eau dans le traitement des affections respiratoires ou en dermatologie.

Citons les eaux d'Aix-les-Bains, d'Allevard... [1]

5.3.2. Les eaux sulfatées

Elles contiennent essentiellement des ions sulfates $[SO_4]^{2-}$ associés au calcium et au magnésium.

Elles sont dites sulfatées calciques (ici possible présence de strontium), sulfatées sodique (plus rare en France) en fonction de la nature du cation associé, ou bien sulfatées mixtes (sulfate de sodium + chlorure).

Parmi ce groupe on rencontre les eaux de Vittel et Contrexéville utilisées dans les affections des voies urinaires et métaboliques. [1]

5.3.3. Les eaux chlorurées sodiques

L'ion dominant est le chlorure $[Cl]^-$, associé essentiellement au sodium. Il existe deux catégories d'eaux chlorurées sodiques : les sodiques fortes et froides très minéralisées, et d'autre part les sodiques faibles et chaudes beaucoup plus faiblement minéralisées (quelques grammes par litre). Elles sont très corrosives.

Elles sont essentiellement utilisées en rhumatologie en raison de leur température optimale pour le corps humain et d'une densité plus élevée: Amnéville, Salies-de-Béarn, Jonzac... [1]

5.3.4. Les eaux bicarbonatées gazeuses

Ces eaux souterraines contiennent des ions hydrogénocarbonates et du CO_2 libre en quantité variable, qui en fonction de la quantité présente sera appelé équilibrant, agressif ou bien incrustant.

Le pH est systématiquement acide, quant au cation prépondérant, il s'agit le plus souvent du sodium parfois du calcium. Il est à noter la présence de fluor, de silice et d'arsenic en quantité non négligeable.

Il s'agit principalement des **eaux d'Auvergne exploitées pour le traitement des maladies cardio-artérielles ou des voies respiratoires**. [1]

5.3.5. Les eaux faiblement minéralisées

Ces eaux ont peu de résidu sec (inférieur à 500 mg/L) et ne présentent pas d'élément prédominant permettant de les identifier aux familles précédentes. Elles sont de type bicarbonaté calcique et parfois magnésien.

C'est dans cette catégorie que l'on rencontre les eaux dites "oligo-métalliques". La présence d'éléments comme le cuivre, l'arsenic, le sélénium, le zinc ou encore le vanadium sont de l'ordre du microgramme et à l'état de trace. Il est difficile de démontrer scientifiquement leur efficacité, de plus, rare sont les cas où la présence d'un élément caractérise l'eau minérale comme celle de La Roche-Posay par exemple avec le sélénium. [1]

5.3.6. Les eaux ferrugineuses

Le fer se trouve toujours associé à un autre élément (bicarbonates), parfois à plusieurs (chlorures ou sulfates de sodium et de calcium).

Le fer est présent sous forme d'ion ferreux Fe^{2+} à des teneurs variables entre 0,5 et 20 mg/L et caractéristiques des eaux d'Amnéville, Jonzac ou Rochefort sur Mer. [1]

5.4. Dérivés des eaux minérales naturelles

Ils accompagnent l'eau thermominérale lors de sa remontée vers la surface ou font l'objet d'élaborations naturelles ou contrôlées. Souvent adjuvants de la cure thermale, ils jouent parfois, au contraire, un rôle essentiel. Les produits dérivés de l'eau thermominérale, se répartissent en solides, semi-liquides ou gaz. [4]

5.4.1. Le plancton thermal

Il est constitué essentiellement d'algues et de bactéries. Les algues sont représentées par les diatomées, les chlorophycées et les cyanophycées; les bactéries comprennent des germes oxydant du soufre (*Beggiatoa*, *Thiotrix*) et des germes réducteurs du soufre (*Clostridium*). [1]

Selon la composition biochimique mais aussi selon la thermalité de l'eau, ces algues auront des natures fort différentes; leur développement est lié notamment à la nature des sédiments, à la composition de l'eau (sels minéraux, gaz), la chaleur, etc. [4]

Il peut être utilisé soit en nature, soit par l'intermédiaire des boues thermales en jouant un rôle important dans leur maturation. [1]

5.4.2. Les gaz thermaux

Ils résultent de l'interaction entre les roches et l'eau à haute température ; ils sont recueillis au niveau des griffons grâce à une technologie qui permet de préserver leur pureté et d'assurer leur stockage.

Ils se composent entre autres d'anhydride carbonique (97 %), d'un peu d'azote, d'oxygène, de traces d'argon et d'hydrocarbures dans les eaux carbogazeuses d'Auvergne. Au Mont Dore et à La Bourboule, associé à d'autres minéraux, ils interviennent dans le traitement des affections des voies respiratoires. Ils peuvent également se composer d'hydrogène sulfuré (H₂S) provenant des eaux sulfurées, pour les stations thermales traitant des affections des voies respiratoires.

Ils sont appliqués soit lors d'une balnéothérapie générale, soit en applications locales comme à Royat ou en douche nasale gazeuse au Mont Dore ou à La Bourboule. Citons également leur utilisation dans les vaporarium ou dans les appareils générateurs d'aérosols. [1]

5.4.3. Les vapeurs

Ce sont des émanations naturelles liées à l'apparition au niveau du griffon d'une eau chaude dont l'évaporation produit une vapeur à température élevée. Elles se condensent à la suite de variations de température pour se présenter sous la forme d'un aérosol de gouttelettes. Vapeur, brouillard, gouttelettes sont trois états du fluide thermominéral. [4]

5.4.4. Les boues thermales (péloïdes)

C'est un produit constitué d'un substrat solide (terre, algues, argile, sédiment, précipités de fer) et d'eau minérale. Selon la durée de contact entre ces deux substrats on distinguera les boues recueillies directement au griffon de la source, celles maturées longuement avec l'eau minérale, les péloïdes (Dax...), et celles issues d'un mélange extemporané de variétés d'argiles avec de l'eau minérale. Ici le facteur temps est négligeable.

Une boue se compose d'une fraction minérale (carbonates, sables siliceux, argiles...), d'une fraction végétale (humus, algues...), d'une fraction d'origine biologique (bactéries, zooplancton) et d'une fraction aqueuse. [1]

Les péloïdes sont semi-fluides, onctueux ; leur composition est complexe: environ 60 % d'eau, 15 à 25 % de matières minérales, le surplus est constitué de micro-organismes. Contrairement aux péloïdes, les boues extemporanées sont peu plastiques ; elles agissent par deux propriétés: leur effet thermique dilatant et émollient ainsi que par perméation transcutanée. [4]

L'effet cataplasme joue indéniablement dans le cas des boues. [1]

5.5. Législation des eaux minérales thermales

La procédure d'exploitation d'une eau minérale impose que ces eaux soient livrées ou administrées aux publics telles qu'elles se présentent à l'émergence. Dans certaines conditions prévues par arrêté, elles peuvent être livrées ou administrées après avoir été conduites à distance par des canalisations, avoir subi certains traitements ou bien être mélangées à des eaux de propriétés analogues, de même origine géologique ou à des gaz. [1]

D'après le Code de la Santé Publique il est assigné un périmètre de protection : toutes activités (domestique, industrielle ou agricole) susceptibles de nuire à la ressource en dehors des travaux de fouilles sont passibles de poursuites judiciaires.

Les forages profonds se sont multipliés et l'étanchéité de leur système de captage est une garantie contre d'éventuelles pollutions superficielles (égouts, déjections animales, rejets industriels, etc.). [1]

5.6. Qualité, hygiène, sécurité

Les soins thermaux sont pratiqués dans des zones à forte teneur en humidité, propices au développement des bactéries. De ce fait, les installations font l'objet d'une surveillance constante.

Toute source thermale est strictement contrôlée par les services de l'Etat dans le cadre de son agrément, puis régulièrement par les services départementaux en cours d'exploitation. [1]

La surveillance de l'état physico-chimique et bactériologique des eaux minérales s'étend de la ressource (captage), aux réseaux de distribution et aux points d'utilisation (soins) de l'établissement thermal. [1]

Le contrôle des paramètres chimiques majeurs est assuré par des laboratoires agréés par le ministère de la santé.

Les contrôles bactériologiques doivent répondre aux exigences de l'arrêté et de la circulaire de 1992 ; leur fréquence dépend de la fréquentation et sont effectués à l'émergence et aux différents points d'usage: buvettes, douches ou bains, tous soins où il existe un contact entre l'eau et les muqueuses respiratoires ou la peau. [1]

Fréquence des analyses	
Fonction de la fréquentation de l'établissement thermal	Différentes catégories d'usage
Moins de 200 curistes par an: - 2 ou 3 prélèvements par an à l'émergence - 1 prélèvement par an pour deux catégories d'usage	Ingestion Douche ou bain individuels Soins provoquant un contact avec les muqueuses respiratoires Soins provoquant un contact avec les autres muqueuses Soins collectifs
Entre 200 et 1000 curistes par an: - 2 ou 3 prélèvements par an à l'émergence - 1 prélèvement par an pour une catégorie d'usage	
Plus de 1000 curistes par an: - 2 ou 3 prélèvements à l'émergence - 2 ou 3 prélèvements par an pour une catégorie d'usage	

Tableau 1: Contrôle de qualité bactériologique des eaux minérales utilisées en établissement thermal (arrêté du 20 juillet 1992) [12].

Germes anaérobies sulfito-réducteurs	0 dans 50 ml
Coliformes fécaux	0 dans 250 ml
Streptocoques fécaux	0 dans 250 ml

Tableau 2: Normes bactériologiques exigées par l'arrêté du 20 juillet 1992 [13].

<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Niveau cible	Niveau d'alerte	Niveau d'intervention
Emergence	0 UFC*/250mL	≤ 10 UFC/250 ml	> 10 UFC/250 ml
Ingestion	0 UFC/250MI	≤ 100 UFC/250 ml	> 100 UFC/250 ml
Soins en contact direct avec les muqueuses respiratoires	0 UFC/250mL	≤ 10 UFC/250 ml	> 10 UFC/250 ml
Soins susceptibles de provoquer un contact avec les muqueuses oculaires ou respiratoires Soins en contact avec les autres muqueuses	0 UFC/250mL	≤ 100 UFC/250 ml	> 100 UFC/250 ml
Soins externes individuels	–	≤ 100 UFC/250 ml	> 100 UFC/250 ml
<i>Legionella</i> sp. Quel que soit le point contrôlé	Niveau d'alerte ≤ 100 UFC/L		

*Unité Formant Colonies

Tableau 3: Normes bactériologiques préconisées par la circulaire du 20 juillet 1992 [14].

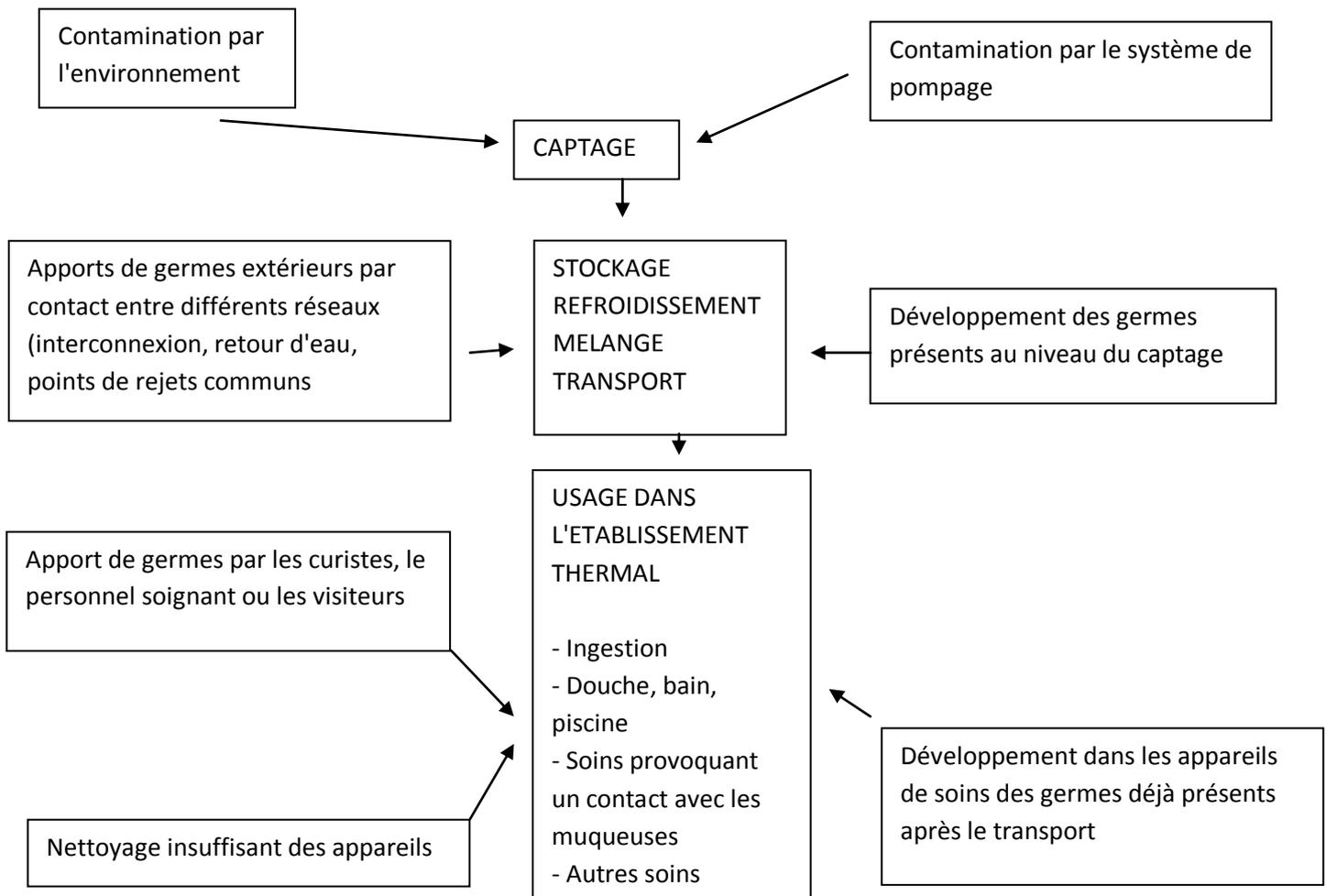


Figure 2: Différentes sources de contamination bactériologique d'une eau thermale [15].

Avant tout agrément, la DREAL (Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement), L'ARS (Agence Régionale de Santé) et le CoDERST (Comité Départemental de l'Environnement et des Risques Sanitaires et Technologiques) vérifient la qualité des forages et la pureté bactériologique de l'eau. Ils peuvent exiger l'acquisition des droits de propriété ou de servitude sur les terrains nécessaires au maintien de l'équilibre sanitaire du forage et de la canalisation du transport. Ils peuvent également demander l'installation de dispositifs permettant le contrôle des caractéristiques principales du liquide hydrominéral. Ensuite la Direction Générale de Santé (DGS) saisit pour avis le Laboratoire Nationale de la Santé et l'Académie de Médecine. L'autorisation d'exploiter est accordée par décret par le Ministre de la Santé. [4]

Il peut exister des laboratoires bactériologiques internes propres à un établissement ou de structure fédérale au niveau d'une région comme à ThermAuvergne. Ces examens constituent l'autosurveillance ou le contrôle de qualité interne. [1]

Ce contrôle prévoit le dénombrement des germes indicateurs de pollution fécale et pathogènes (*Legionella* par exemple). Toutes les stations ont adopté les Recommandations de bonnes pratiques sanitaires dans les établissements thermaux. [1]

Un label de qualité de l'eau a été établi et de plus la profession a initié une démarche qualité avec un organisme certificateur, l'Agence française de normalisation (AFNOR), en vue d'élaborer des normes NF (Norme Française). [1]

Chaque eau minérale doit être identifiée par le nom de la source. Sa composition doit figurer dans les documentations diffusées dans le grand public. Il faut noter toutefois que l'affichage de la composition physico-chimique et des résultats des analyses bactériologiques est laissé à la discrétion du responsable de l'établissement thermal. En revanche, ces informations doivent être communiquées à toute personne en faisant la demande.

Les autorisations d'exploitation sont souvent délivrées à titre provisoire et toute anomalie est susceptible de plonger une station thermale dans une réduction de son activité, voire dans la suspension de celle-ci sur des périodes parfois prolongées. La suspension de l'autorisation d'exploitation peut être prononcée par le Préfet ou par un arrêté ministériel, si la qualité de l'eau prélevée, l'aménagement de l'installation ou les conditions d'exploitation ne correspondent pas aux prescriptions des textes en vigueur et si l'exploitant ne prend pas les mesures nécessaires pour remédier aux anomalies constatées. [4]

6. Bases physiologiques de la crénothérapie

6.1. Effets spécifiques des produits thermaux

Ces produits voient leur efficacité objectivée par la mesure de paramètres tels que les débits aériens ou la tonicité bronchique pour l'appareil respiratoire, par la réalisation d'analyses biochimiques permettant l'approche des grands métabolismes et des troubles physiopathologiques pouvant leur être liés. L'apport de la biologie cellulaire permet aujourd'hui d'envisager l'étude d'effets spécifiques sur la cellule, ses organites et ses chaînes de transformations métaboliques. [1]

6.2. Effets physiques des thérapeutiques thermales

Lors d'un bain, les effets physiologiques de l'immersion sont en partie consécutifs à la poussée d'Archimède s'exerçant sur la partie du corps immergée. La facilitation de certains mouvements du fait de la diminution considérable de la gravité permet la rééducation fonctionnelle plus précoce et plus facile des mouvements des membres ou des différents segments du rachis.

A cela s'ajoutent les effets endocriniens induits par la mise en jeu des systèmes régulateurs du métabolisme hydrominéral lors de l'immersion. De même, divers mécanismes de proprioception jouent un rôle. Le système proprioceptif activé contribue à la construction du schéma corporel tant sur le plan géométrique que dynamique et l'exercice physique en immersion permet d'assurer un contrôle postural optimal.

La température d'application est également utilisée : en effet en fonction de cette température on pourra traiter des indications différentes. [1]

6.3. Effets généraux des cures thermales

Ici on s'intéresse à l'individu pris dans sa globalité et aux réactions des diverses composantes de son système nerveux végétatif. Interviennent également les relations associées aux modifications environnementales liées à

la cure, qu'elles soient géographiques, climatiques, culturelles ou humaines intervenant sur les rythmes et qualité de la vie.

On a mis en évidence des fluctuations chronobiologiques pendant et après la cure de différents paramètres (endocriniens, immunologiques...), d'où le vocable de "crise thermale" donné aux dérèglements observés après une cure [1]

7. Les mécanismes d'action de la cure thermale

Il convient de distinguer les effets de l'eau et ceux de l'environnement.

7.1. Effets de l'eau

→ **Effet thermique:** la chaleur apaise les contractures et assouplit les muscles. Grâce à cet effet antalgique, il est notamment possible d'obtenir chez les rhumatisants des gains d'amplitudes articulaires rapides et sans douleur. Mais cette qualité n'est pas spécifique à la crénothérapie, l'apport se situe ailleurs. Par exemple l'exposition aux vapeurs minérales peut entraîner :

- hypotension et accélération du rythme cardiaque
- élévation de la température corporelle
- transpiration abondante
- dilatation des bronches.

Dans un autre registre, les variations de la température de l'eau et les variations des durées d'application ou d'immersion ont une action sur la vasomotricité. L'eau chaude a une action vasodilatatrice et l'eau froide une action vasoconstrictive. C'est le principe même de la kneippthérapie qui procède par alternance des expositions à des eaux chaudes et froides.

→ **Effet mécanique:** il s'agit d'avantage d'un effet lié à la technique de soin qu'aux vertus spécifiques de l'eau thermale. L'immersion en

baaignoire ou piscine facilite les mouvements grâce à la poussée hydrostatique qui s'oppose à la force de gravité et fait apparaître les corps immergés plus légers. Ce principe est souvent exploité en rééducation fonctionnelle et en rhumatologie où l'eau permet un travail en décharge, c'est-à-dire sans les contraintes de la pesanteur. Cet effet est également utilisé en phlébologie où une contre-pression dégressive permet d'obtenir un drainage veineux et lymphatique.

→ **Effet dynamique:** En pulvérisation, en jet, ou par tout autre système de pression, les mouvements subaquatiques issus de la propulsion du fluide constituent la base des massages localisés ou appliqués sur tout le corps. Cet effet est utilisé notamment pour réduire l'œdème des jambes, en dermatologie où la douche filiforme exerce une action décapante et antiprurigineuse, en ORL la douche pharyngienne permet notamment le nettoyage des amygdales.

→ **Effet biochimique:** deux composantes expliquent cet effet

- **La minéralité:** sels minéraux et oligoéléments se révèlent essentiels dès lors que l'eau est ingérée. La cure de boisson est primordiale dans le traitement des maladies urinaires, métaboliques ou digestives. La minéralité définit des agents thérapeutiques qui agissent bien autrement qu'en ingestion.

- **La radioactivité naturelle:** il s'agit d'une radioactivité naturelle souvent due à un gaz rare, le radon qui diffuse à travers les fissures des roches. L'effet est mal connu, on lui attribue une action analgésique, vasomotrice et cicatrisante, et un effet favorable sur les glandes endocrines et l'élimination de l'acide urique. Dans tous les cas les quantités bues y compris en cure de diurèse où inhalées sont très largement en dessous du seuil de radiotoxicité.

→ **Effet psychologique:** la tradition veut que l'on vienne chercher auprès de l'eau un bienfait physique mais aussi psychologique. Dans ce cadre la relation est triangulaire: le patient, l'eau, le médecin thermal ou le psychologue. L'eau étant au cœur de la relation, le praticien apparaît comme

moins omniprésent. Ainsi la relation interpersonnelle peut plus facilement se nouer et il y a plus de disponibilité pour l'écoute. Par exemple dans le cas des affections psychosomatiques la pratique quotidienne de la douche médicale instrumentalisée par le médecin permet l'amorce d'une mise en confiance. En dermatologie, dans certains cas (lésions cutanées), le soutien psychologique par un psychologue clinicien, un maquilleur ou une esthéticienne est indispensable. Il en est de même pour les troubles de la ménopause et ceux liés au développement chez l'enfant. [4]

7.2. Effets de l'environnement

Ils sont nombreux et leur impact est difficilement quantifiable. Parmi eux, citons, l'influence du changement de climat, le repos, l'adoption d'un nouveau mode de vie, l'élaboration d'un nouveau tissu relationnel. Comme pour toute villégiature, la rupture avec le quotidien, la résolution de conflits avec l'entourage, la famille ou le milieu professionnel, sont les alliés du mieux-être. [4]

7.3. Le climat: un adjuvant

Le thermalisme est plus souvent exercé dans les zones de moyenne montagne ou dans leurs proches vallées. Situées entre 200 et 1200 mètres d'altitude pour la majorité d'entre elles, les stations thermales accordent aux conditions climatiques une grande importance car ce sont elles qui conditionnent la saisonnalité. La climatologie constate mais aussi prévoit les modifications du climat.

En cure thermale ces interprétations sont indispensables pour optimiser les conditions d'accueil et de tourisme dans la station, mais aussi pour améliorer la santé dans son ensemble: une personne dont la peau est encore humide et sortant de l'établissement se trouve au contact d'une atmosphère froide et humide et verra le bénéfice de sa cure amoindri par les conditions atmosphériques extérieures.

Certaines stations thermales ont institué une Charte de la qualité de l'air. Il s'agit d'une démarche de sensibilisation plus qu'un outil réellement opérationnel, l'élément aérien n'étant pas suffisamment maîtrisable dans un périmètre circonscrit à la seule périphérie du site thermal. Néanmoins, et surtout en ce qui concerne les stations qui soignent des affections directement en rapport avec la faculté de respirer, l'élément "air" est un allié qui n'est négligé ni par le médecin ni par les animateurs de la station, qui prévoient des activités complémentaires en rapport avec la déficience des voies respiratoires.

Les particularismes locaux d'un sol, de la pression atmosphérique, du taux d'ensoleillement, des précipitations voire du degré d'hygrométrie, engendrent des différences de climat qui peuvent varier notablement sur de faibles distances. On constate dans ce cas, la formation d'un ou de plusieurs microclimats, coexistant dans des zones périphériques voisines. [4]

8. Les champs d'application

Ils sont de trois sortes.

8.1. Tradition curative

La cure thermale a une assise à la fois médicale et scientifique. En cela, elle présente des garanties quant aux protocoles thérapeutiques, d'hygiène et de professionnalisation.

Traitement par les eaux à la source elle-même, la crénothérapie a traditionnellement pour mission de soigner pour améliorer un état dégradé: le curatif a pour but la guérison. La prescription d'un séjour thérapeutique en station thermale peut également être motivée par la consolidation d'un terrain, comme c'est le cas pour la rééducation fonctionnelle, ou le postopératoire en général.

Le bilan de la démarche curative de la crénothérapie fait apparaître:

- Aspects positifs:

- La régression sensible de la pharmacodépendance,

- L'absence d'effets secondaires toxiques, contrairement à nombre de médicaments, l'agressivité du traitement étant très réduite,
- La rupture avec le milieu habituel nécessitée par un séjour de 3 semaines,
- L'amélioration intervenant sur le long cours.

- Aspects négatifs:

- Sur le plan thérapeutique:

Les indications concernent fréquemment des maladies chroniques invalidantes chez l'enfant (avant 10 ans) ou le patient de plus de 60 ans ; cela se traduit par la quasi-absence d'adultes actifs dans les stations thermales,

Les effets du traitement sont lents, à la différence de certaines médications dont l'action est parfois rapide et spectaculaire.

- Sur le plan économique:

Une trop grande dépendance vis-à-vis des organismes sociaux (plus de 95 % des curistes bénéficient d'une prescription médicale),

Un investissement financier personnel du curiste qui doit prendre en charge tout ou partie de son déplacement et de son séjour, hors les soins. [4]

8.2. Rééducation fonctionnelle

On a adjonction de techniques de soins telles que massage et drainage postural.

C'est la mise en œuvre d'une dynamique de réadaptation pour tout sujet dont les fonctions locomotrices sont atteintes. Le bain individuel et la piscine sont préconisés dans la plupart des situations rencontrées. L'action thérapeutique en milieu aquatique en tant que telle, est de première importance.

L'objectif majeur qui sous-tend tout le processus est la reverticalisation précoce, car l'inaction est génératrice d'affaiblissement, de déminéralisation et de troubles cardio-circulatoire et respiratoire. [4]

8.3. Prévention de la chronicité

On distingue:

- La prévention primaire qui vise à empêcher ou retarder l'apparition de la maladie,
- La prévention secondaire qui a pour but d'arrêter le processus pathologique après l'installation de la maladie,
- La prévention tertiaire dont le rôle est d'éviter les rechutes et de limiter l'importance des séquelles.

Les stations thermales ont mis en œuvre des activités complémentaires de prévention, isolées ou regroupées au sein de véritables forfaits.

Les séjours de remise en forme ou de bien être sont des cures médicales courtes principalement destinées à des personnes encore en activité, que les contraintes professionnelles privent d'une absence de 3 semaines. Ces approches associées au traitement hydrominéral, proposent un programme complet, où les soins thermaux s'imbriquent à l'intérieur d'un ensemble homogène ciblé, comprenant la prise en charge du corps mais aussi de l'esprit. Elles associent alors souvent des thérapies complémentaires: phytothérapie, héliothérapie, ergothérapie, aérothérapie ou nutritiothérapie.

On a deux grandes catégories:

→ Les "anti": réservés à ceux qui, très motivés ont décidé de se prendre en main. C'est une démarche volontariste qui ne doit pas se relâcher en post-cure. On a confrontation directe avec un problème de santé qui pourrait s'aggraver (tabac, stress, insomnie, jambes lourdes etc.).

→ Les "pro": Il s'agit ici de bonifier son "capital-santé" afin de se maintenir dans de bonnes conditions, à la fois physique et mentale (tonus

musculaire, esthétique, diététique, etc.). Ces offres sont réservées aux adultes actifs, bénéficiant d'un bon niveau de vie en général.

Ces séjours de (re)mise en forme ne sont jamais pris en charge par les caisses d'assurance maladie.

Les activités d'éducation sanitaire: ces programmes associent des conférences thématiques, soirées médicales, séances de vidéo, exercices de mise en conditions etc. Le temps du séjour thermal permet de bénéficier d'un environnement propice à l'acquisition de nouvelles habitudes reproductibles en post-cure.

Pour les enfants, la plupart des stations pédiatriques disposent d'espaces adaptés. Des soins thérapeutiques mais non thermaux peuvent être associés à la cure comme la rééducation respiratoire ou le drainage postural. [4]

9. Conclusion

Des résultats l'ont montré: le thermalisme améliore l'état de santé des curistes. Associé à cela les retombées positives au niveau financier et au niveau de l'emploi dans les zones défavorisées, le thermalisme semble une thérapeutique idéale.

Cette action thérapeutique est due aux eaux minérales contenant des éléments chimiques à des concentrations variées, donc des propriétés physico-chimiques différentes selon leur localisation. Ainsi, malgré les classifications utilisées, chaque eau possède ses propres spécificités.

Elle est également due aux produits dérivés de ces eaux minérales: boue, plancton, vapeur et gaz. Il ne faut pas non plus négliger l'effet psychosomatique de ces cures.

Ces produits thermaux sont contrôlés par les services de l'état, même si certains établissements se sont dotés de leur propre laboratoire bactériologique. De ce fait en cas de constatation d'anomalie de quelque

nature que ce soit, l'établissement thermal peut se voir suspendre son autorisation d'exploitation délivrée par le Ministère de la Santé.

Cependant au niveau du SMR, il semble que les 12 orientations thérapeutiques ne soient pas égales. Le thermalisme des voies respiratoires et ORL, objet ici de notre étude a fait la preuve de son utilité à travers différentes études.

DEUXIEME PARTIE: L'ASTHME ET LES MALADIES ASTHMATIQUES

1. Prévalence

L'asthme est une maladie fréquente dont la prévalence augmente. [16]

Elle touche 4 millions de personnes en France, où on estime que de 6 à 15 % des enfants et 3 à 10 % des adultes en sont atteints. [17]

Dans le monde, la prévalence est estimée à plus de 300 millions de personnes. [17]

L'incidence de l'asthme augmente avec l'âge de l'enfant. C'est une maladie qui débute le plus souvent dans l'enfance et trois-quarts des malades ont des manifestations asthmatiques avant d'arriver à l'âge adulte ; chez 80 % des enfants les premiers symptômes remontent avant l'âge de 5 ans. La maladie disparaît à la puberté chez la moitié des enfants asthmatiques. [16]

L'incidence de la maladie est plus importante dans les pays développés et dans les zones urbanisées. [16]

L'asthme a une composante familiale qui est liée à la transmission de facteurs génétiques favorisant, mais aussi au mode de vie identique dans une même famille. Il est également clairement lié au tabagisme auquel sont exposés chez eux les enfants dans la petite enfance. [16]

En France, 10 % des asthmatiques souffrent d'une forme sévère et chaque année, le nombre de décès imputé à l'asthme est compris entre 1500 à 2000 personnes, dont la moitié avant 65 ans. [17]

On estime environ que 600 000 journées d'hospitalisation et 7 millions de journées d'arrêt de travail sont imputables chaque année à l'asthme. [17]

2. Définition de l'asthme

L'asthme est un syndrome caractérisé par la survenue d'épisodes dyspnéiques, paroxystiques avec râles sibilants (la sibilance est un sifflement respiratoire), récidivants, variables dans le temps et fréquemment nocturnes. Il est associé à une obstruction bronchique, conséquence de plusieurs phénomènes d'intensité variable (bronchospasme, hypersécrétion bronchique, inflammation bronchique). L'asthme relève d'une hyper-réactivité bronchique (HBR) tendant à développer une bronchoconstriction en réponse à divers stimuli spécifique ou non. [18]

L'asthmatique lors d'une crise ressent une oppression. Il a des difficultés à inspirer et surtout à expirer l'air contenu dans ses poumons, comme s'il respirait à travers une paille. Un essoufflement et des sifflements accompagnent cette gêne et témoignent du rétrécissement de ses bronches. L'air est emprisonné dans la poitrine, le thorax est bloqué. Cette sensation s'accompagne d'une toux sèche, irritante et bien souvent d'un sentiment d'anxiété ou d'angoisse [46]. Une crise peut débuter de façon aiguë, associant d'emblée tous les symptômes: dyspnée, toux irritante, oppression thoracique, sibilance. [17]

Chez le nourrisson, on parle d'asthme quand l'enfant a présenté au moins trois épisodes de gêne respiratoire sifflante accompagnés ou non de toux sèche, surtout la nuit ou à l'effort. Un bilan allergologique permettra de repérer un terrain allergique, presque toujours présent chez les enfants asthmatiques. A partir de 3-4 ans, il est possible de confirmer le diagnostic par des examens d'épreuves fonctionnelles respiratoires (EFR). [19]

L'HBR résulte d'un ou plusieurs facteurs pouvant coexister: hérédité (HBR primaire), infection virale, anomalie des muscles bronchiques, augmentation du réflexe vagal, déséquilibre entre les systèmes ortho et parasympathique (déficit des récepteurs β_2 /récepteurs α broncho constrictifs). [18]

L'inflammation de la muqueuse bronchique représente l'autre composante de l'asthme, en général liée à une hypersensibilité immédiate avec libération par les mastocytes de médiateurs préformés (histamine, facteurs chimiotactiques) ou néoformés (prostaglandine, leucotriènes), PAF-acether. [18]

Il existe différents types d'asthmes: la crise aiguë, l'attaque d'asthme, l'asthme à dyspnée continue, l'état de mal asthmatique et l'asthme suraigu grave. [18]

Dans certains cas particuliers, des manifestations de rhinite ou des sensations de démangeaisons sur le haut du thorax ou du cou peuvent être le prodrome d'une crise. [17]

Toutefois lors d'une crise il faudra bien exclure que le sifflement n'est pas dû à l'obstruction par un corps étranger notamment chez les enfants. De même chez les plus jeunes la bronchiolite à virus respiratoire syncytial présente un tableau clinique quasiment identique à la crise d'asthme ; le diagnostic différentiel se fait sur la répétition des événements (cas de l'asthme).

Des pathologies rares telles que la mucoviscidose peuvent également présenter des symptômes communs avec l'asthme. [17]

3. Physiopathologie de l'asthme

3.1. Généralités

L'asthme est en premier lieu une pathologie inflammatoire chronique des voies aériennes. Une cause allergique est retrouvée chez 70 à 80 % des adultes et 95 % des enfants.

L'exposition à un allergène déclenche l'activation des lymphocytes Th2, induisant une hyperéosinophilie et la stimulation des lymphocytes B. Il s'ensuit une production d'IgE, provoquant la dégranulation des mastocytes et la libération des médiateurs de l'inflammation (histamine, leucotriènes, cytokines, prostaglandines).

La libération importante et chronique de différents médiateurs de l'inflammation peut provoquer une bronchoconstriction, laquelle semble être la principale cause d'obstruction bronchique, et une hyperréactivité bronchique à divers stimuli, entraînant une hypersécrétion de mucus et contribuant à la gêne respiratoire. [17]

Les 3 composantes de l'asthme sont toujours présentes mais avec une intensité variable:

- **L'inflammation des voies aériennes** entraînant un œdème.
- **La modification des sécrétions bronchiques, abondantes et épaisses.**
- **Le bronchospasme.**

L'hyper-réactivité bronchique (HBR) entraîne un rétrécissement du diamètre bronchique. [16]

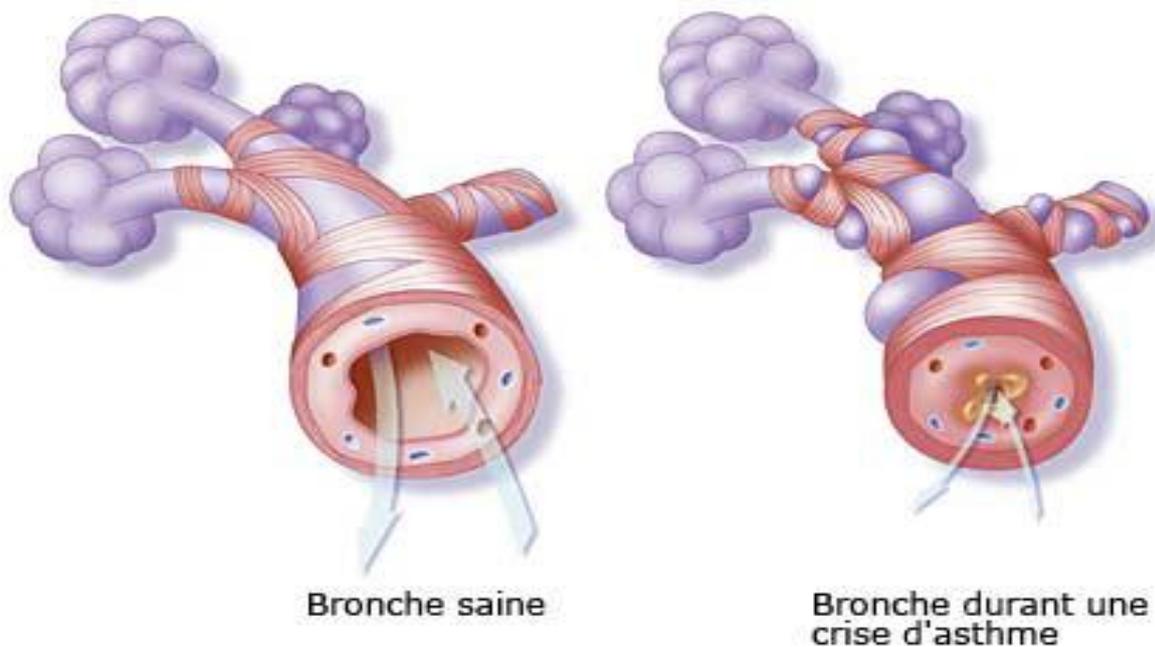


Figure 3: Impact de l'asthme sur le diamètre bronchique [20].

3.2. Les différents acteurs intervenant dans une crise d'asthme

C'est dans la muqueuse bronchique que naît l'inflammation qui déclenchera les symptômes. L'épithélium bronchique est composé de cellules ciliées, cellules à mucus (caliciformes), cellules de Kulchitsky (responsables de la sécrétion de sérotonine, de catécholamines et des autres médiateurs). [16]

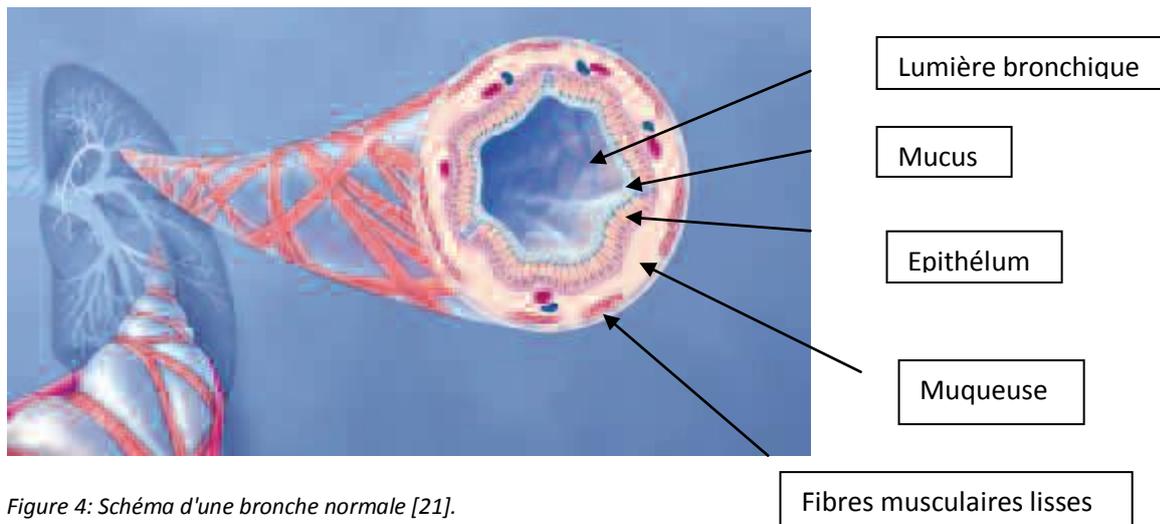


Figure 4: Schéma d'une bronche normale [21].

La sous-muqueuse bronchique est occupée par les glandes muqueuses (90 % de la sécrétion bronchique) et par de nombreuses cellules:

- Les mastocytes: ils libèrent des médiateurs chimiques (histamine, prostaglandine D₂, IL3, IL4, IL5, TNF α). Ils interviennent très précocement dans la réaction immédiate mais aussi dans l'inflammation chronique.

- Les polynucléaires éosinophiles: ils infiltrent la bronche et libèrent des protéines cytotoxiques (ECP ou *eosinophiliccationicprotein*), facteur d'activation plaquettaire (PAF), leucotriène (LTC₄). Le GM-CSF (facteur de croissance) attire et prolonge la survie des éosinophiles.

- Les lymphocytes: présents en plus grande quantité chez les asthmatiques. Il s'agit principalement de LT₄, moins de T₃ ou T₈, les lymphocytes B sont rares. Ils synthétisent les IL3, IL4, IL5, IL6, et le GM-CSF. Ils

jouent un rôle majeur dans l'orchestration des autres cellules impliquées dans la réponse inflammatoire.

- Les macrophages et les monocytes: sanguins, ils infiltrent la muqueuse bronchique.

- Les polynucléaires neutrophiles: leur rôle n'est pas clairement établi chez l'asthmatique.

Le muscle lisse bronchique est anormal dans l'asthme, il devient hypertrophié et a une réponse contractile exagérée. La contraction de la fibre musculaire lisse est secondaire à l'afflux de calcium intracellulaire sous le contrôle des nucléotides cycliques AMP cyclique et GMP cyclique, à la suite de stimuli nerveux ou humoraux transmis par les médiateurs.

Le système nerveux autonome joue un rôle majeur dans le bronchospasme. L'innervation du muscle lisse bronchique est assurée par:

- Le système parasympathique cholinergique:

Il chemine par le nerf pneumogastrique (X) dont la stimulation provoque une bronchoconstriction et une stimulation des sécrétions des glandes bronchiques. Ce système ne joue malgré tout qu'un rôle partiel dans l'hyperréactivité bronchique. Ce phénomène est inhibé par l'atropine.

- Le système sympathique adrénérique:

Les récepteurs adrénériques β_2 agonistes sont retrouvés en grande quantité sur les muscles lisses bronchiques et sur les cellules de la muqueuse.

- Le système inhibiteur non adrénérique, non cholinergique:

La substance P et le CGRP (calcitonin gene-related peptide) sont des neuromédiateurs qui jouent un rôle dans la bronchoconstriction.

Le VIP (vasoactive intestinal peptide), les peptides antidiurétiques, le NO (monoxyde d'azote) ont un effet bronchodilatateur.

Les médiateurs de l'inflammation sont nombreux à intervenir:

- Histamine: synthétisée et stockée dans les granules des mastocytes, elle a un effet sur l'hypersécrétion de la muqueuse bronchique, l'œdème de la muqueuse, la contraction du muscle lisse et l'augmentation de la perméabilité vasculaire.

- Les leucotriènes: métabolites de l'acide arachidonique, synthétisés à partir des phospholipides des membranes cellulaires par l'intermédiaire de la phospholipase A2. LTE₄, LTC₄, LTD₄, et LTE₄ augmentent la perméabilité vasculaire et sont bronchoconstricteurs. LTB₄ est chimiotactique pour les polynucléaires neutrophiles et éosinophiles.

- Les prostaglandines: synthétisées par la voie de la cyclooxygénase. PGD₂ et PGF₂α sont bronchoconstricteurs alors que PGE₂ est bronchodilatateur et augmente la perméabilité vasculaire.

- Le PAF (plateletactivating factor): induit l'agrégation plaquettaire, il provoque une hypertrophie musculaire lisse et un infiltrat inflammatoire.

- IFNγ: agit sur la plupart des cellules, en particulier sur les lymphocytes B responsables de la sécrétion d'IgE et sur les lymphocytes T stimulant Th1 et inhibant Th2.

- GM-CSF: facteur de croissance des mastocytes et des globules blanc.

- TNFα: active les polynucléaires, les monocytes et les cellules épithéliales et induit la prolifération des fibroblastes.

- Les interleukines: l'IL-1 et IL-3 provoquent une histamino-libération des basophiles. IL-4 active les lymphocytes B, responsables de la libération d'IgE, et les lymphocytes T (stimule Th2 et inhibe Th1) et de nombreuses autres cellules. IL-5 provoque une prolifération des lymphocytes B et une libération d'IgE et d'IgA, elle différencie les lymphocytes T et les lymphocytes cytotoxiques et provoque une prolifération des éosinophiles. IL-6 provoque la prolifération des lymphocytes B et libération d'IgE.

-La sérotonine: comprise dans les granules des plaquettes, induit la contraction du muscle lisse.

-ECFA: facteur chimiotactique des éosinophiles, attirés au contact du mastocyte.

- NCFA: facteur chimiotactique des polynucléaires neutrophiles.

- NO: broncho et vasodilatateur, présents à taux élevé dans l'air exhalé des asthmatiques.

- 15 HETE: capable de stimuler le chimiotactisme des cellules inflammatoires et de renforcer la bronchoconstriction.

- Protéines des granules éosinophiles: MBP, EPO, EDN.

Chez l'asthmatique, l'hyperréactivité bronchique peut provenir d'un triple déséquilibre du système neurovégétatif:

- Hypertonie vagale du système parasympathique entraînant une hypersécrétion bronchique et une bronchoconstriction.

- Hypo-réactivité β -adrénergique entraînant une bronchoconstriction.

- Hypertonie adrénergique. [16]

3.3. Mécanisme physiopathologique de la crise d'asthme

De nombreux facteurs déclenchants peuvent être associés chez un même malade:

- Facteurs allergiques: on distingue

→ L'hypersensibilité de type I (immédiate): il s'agit de l'inhalation d'un allergène spécifique entraînant conflit antigène-IgE et dégranulation mastocytaire immédiate.

→ L'hypersensibilité de type III: il s'agit d'une hypersensibilité de type semi-retardée avec un conflit antigène-IgG plus rare et spécifique de certaines circonstances (asthme aspergillaire, etc.).

- Autres facteurs

→ Infectieux: infection virale ou bactérienne (ORL, bronches, poumon) ; l'infection est statistiquement liée à de nombreuses attaques et aggravations d'asthme, elle est quasi constante dans la genèse de l'asthme.

→ Physique: air froid et sec, inhalation d'irritants (substances acides, hypotoniques).

→ Endocrinien (asthme pré menstruel).

→ Psychique (problème familial ou professionnel).

On aura une activation en cascade des médiateurs. Le facteur déclenchant allergique entraîne une réaction antigène-IgE après fixation de l'antigène au niveau des mastocytes superficiels. Il existe alors une libération de médiateurs provoquant l'augmentation de la perméabilité de l'épithélium, donc de nouvelles fixations antigéniques au niveau des mastocytes profonds, et l'entrée de calcium dans la cellule. Ceci aboutit à la dégranulation des mastocytes profonds d'où la libération des médiateurs (histamine, héparine, NCFA, ECFA), sous le contrôle du couple AMP cyclique et GMP cyclique.

Lors d'une crise, ces médiateurs entraînent une contraction immédiate et prolongée du muscle lisse bronchique et un œdème de la muqueuse, soit par voie directe, soit par voie indirecte. [16]

4. Comment est porté le diagnostic de l'asthme ?

4.1. Les différentes étapes du diagnostic

Le diagnostic est évoqué au décours d'une crise. Le médecin procède par interrogatoire (recherche de toux et d'essoufflements avec sibilances).

L'épreuve fonctionnelle respiratoire (EFR) permet de confirmer le diagnostic et de préciser la gravité de la pathologie, en évaluant le degré d'obstruction des voies aériennes. La réalisation d'un test pharmacodynamique est très importante car chez les patients asthmatiques les troubles obstructifs sont réversibles après inhalation de sympathomimétiques.

Un spiromètre permet de mesurer le **VEMS** (Volume Expiratoire Maximal par Seconde) et la **CV** (Capacité Vitale), ainsi que le rapport de Tiffeneau (VEMS/CV). L'abaissement de ce rapport est corrélé à une obstruction bronchique.

Remarque: le VEMS correspond au volume maximum expiré lors de la première seconde d'une expiration forcée.

La CV est le volume d'air mobilisable lors d'une respiration forcée (expiration forcée puis inspiration forcée).

La mesure du **DEP** (Débit Expiratoire de Pointe), c'est-à-dire le débit maximum du souffle lors d'une expiration est un examen simple présentant un intérêt dans l'autosurveillance, mais il ne se substitue en aucun cas à une EFR complète, qui reste indispensable au diagnostic et au suivi de la maladie.

Cette mesure peut se faire à l'aide d'un **débitmètre de pointe** (ou peak-flow), qui est un petit appareil mécanique très simple d'emploi et donnant un résultat facilement interprétable par la plupart des patients et leur permettant de surveiller une éventuelle baisse de leur DEP. Il reflète le degré d'obstruction bronchique et permet ainsi d'apprécier de façon objective la gravité de l'asthme dans sa phase aiguë mais également son évolution sous traitement, l'efficacité du traitement ou encore l'éducation du patient par l'apprentissage à la détection précoce des exacerbations nécessitant un traitement de crise. [52]

Ce type d'appareil est disponible en officine et remboursable par la Sécurité Sociale sur prescription. [17]

4.2. Utilisation d'un débitmètre de pointe



Figure 5: Débitmètre de pointe [22].

Il faut se tenir droit, assis ou debout. Puis on met le curseur sur le zéro et on enlève le capuchon de l'embout buccal. On inspire à fond et on met l'embout en bouche (attention de ne pas gêner le curseur avec la main), on souffle le plus fort et le plus vite possible dans l'embout (en maintenant les lèvres serrées, en ne gonflant pas les joues). Enfin on retire l'embout en faisant attention de ne pas toucher le curseur avec la main et on lit la valeur sur l'appareil.

Les valeurs obtenues au cours du test sont comparées aux valeurs théoriques, dépendantes du sexe, de la taille et de l'âge, ou aux valeurs personnelles du patient. On distingue trois systèmes de zone :

- Zone verte (stable) : DEP > 80 % de la norme de référence : bon contrôle de la maladie.
- Zone orange (instable) : DEP compris entre 60 et 80 % de la norme de référence : mauvais contrôle de la maladie, crise d'asthme possible. Il faut adapter le traitement ;
- Zone rouge (crise) : DEP < 60 % de la norme de référence : appel médical immédiat et mise en place d'un traitement de crise.

Remarque : on peut citer également le débitmètre électronique dont la mesure du DEP et du VEMS se fait par affichage digital, ainsi que le débitmètre siffleur qui n'affiche pas la valeur du DEP mais permet de révéler une baisse du DEP par

rapport à une valeur de référence choisie par le médecin (il est réglé par ce dernier), l'appareil siffle lorsque la valeur est atteinte.

Il faut répéter le test 3 fois et retenir la valeur la plus élevée, la noter sur un cahier de surveillance avec la date et l'heure. [23]

5. Facteurs contributifs de l'asthme

5.1. L'existence d'un terrain atopique

L'existence d'un terrain atopique personnel est un facteur de risque très important, notamment chez l'enfant. Il existe un lien probable entre l'existence d'une dermatite atopique ou d'une rhinite allergique et l'apparition d'un asthme quelques années plus tard. De nombreux auteurs considèrent la rhinite allergique et l'asthme comme l'expression d'une même maladie. [17]

5.2. L'allergie

L'allergie correspond à la capacité de l'organisme à réagir d'une façon particulière vis-à-vis d'une substance étrangère, notamment l'allergène qui est un antigène capable de déclencher des réponses immunes médiées par les IgE. Ici on parlera plus précisément de pneumallergène, c'est-à-dire d'un allergène présent dans l'air ambiant qui, inhalé, est capable de sensibiliser les sujets et de déclencher les symptômes même si une dose minime atteint les muqueuses respiratoires.

L'inhalation d'un pneumallergène va mettre en route des mécanismes complexes qui vont conduire à la libération de nombreux médiateurs de l'inflammation et à la bronchoconstriction. D'autre part les cellules présentatrices d'antigène vont présenter les antigènes aux lymphocytes T CD4+ qui vont induire une prolifération et une différenciation.

Citons parmi les particules fortement allergisantes: les acariens, les pollens, les squames d'animaux ou encore les moisissures. [17]

5.3. Les hormones

Il y a une relation entre hormones sexuelles et asthme. Celui-ci est plus fréquent avant la puberté chez les hommes et après chez les femmes. Chez ces dernières, la période pré menstruelle est identifiée comme facteur d'exacerbation de l'asthme. [16]

5.4. La génétique

Depuis l'Antiquité, on a mis en évidence des familles d'asthmatiques et d'allergiques. En effet l'incidence de l'asthme est plus élevée dans les familles où il y a déjà des "allergiques". L'asthme est probablement polygénique. [16]

5.5. Les facteurs infectieux

Les infections virales sont fréquemment mises en cause chez le nourrisson, et le plus souvent le VRS (*Virus Respiratoire Syncytial*) ; chez l'enfant plus grand, les rhinovirus jouent un rôle primordial. Chez l'adulte, la grippe est au premier rang des causes virales. Mais les viroses en général ne seraient responsables que de moins de 10 % des exacerbations chez l'adulte.

Les infections bactériennes jouent un rôle moins important. Cependant les infections sinusiennes sont capables de faire libérer localement un certain nombre de médiateurs qui sont capables d'agir sur la muqueuse respiratoire. Les infections à *chlamydia* et mycoplasme jouent également un rôle particulier dans le déclenchement des crises d'asthme et dans l'installation d'un asthme au long cours.

Les mycoses sont également susceptibles de provoquer de l'asthme.

Certaines parasitoses sont capables de déclencher une réaction immunitaire médiée par les IgE et les éosinophiles, déclenchant des symptômes proches de l'asthme ou des asthmes vrais. [16]

5.6. Inflammation locale ou de voisinage

Tous les irritants bronchiques peuvent déclencher une crise d'asthme, que ce soient la fumée de cigarette, des polluants atmosphériques, professionnels ou domestiques, des facteurs physiques comme l'air sec et froid.

Tous les médiateurs des inflammations ORL chroniques sont susceptibles de migrer dans les bronches.

Les vascularites pulmonaires favorisent la survenue d'asthme. [16]

5.7. L'effort physique

On parle alors d'asthme d'effort. C'est une forme particulière de la pathologie qui se caractérise par un rétrécissement transitoire du calibre des bronches durant ou après l'effort et qui se manifeste par une toux à l'effort ou un essoufflement avec sifflement survenant 5 à 10 minutes après l'exercice physique, avec récupération dans l'heure qui suit.

Lorsque ce type d'asthme est suspecté, le diagnostic peut en être confirmé par un test d'effort (cycloergomètre ou marche sur tapis roulant) au cours d'une épreuve fonctionnelle respiratoire. [17]

5.8. Les facteurs iatrogènes

Une crise peut dans certains cas être déclenchée par la prise d'AINS, de salicylés ou encore de bêtabloquants. [17]

5.9. Affections associées à l'asthme

5.9.1. La rhinite

Il existe une liaison épidémiologique entre asthme et rhinite [16]. La rhinite allergique est un facteur de risque indépendant du développement d'un

asthme bronchique, mais plus elle est sévère et sa durée importante et plus la probabilité d'apparition d'un asthme est fréquent.

En fait, les deux pathologies présentent de nombreuses similitudes en ce qui concerne leur physiopathologie et le processus d'inflammation sous-jacente.

La rhinite allergique peut être définie de la même manière que l'asthme d'un point de vue clinique. Elle s'accompagne également d'une inflammation de la muqueuse et c'est une maladie symptomatique du nez induite par une inflammation avec réaction à IgE, consécutive à l'exposition de la muqueuse nasale à un allergène.

On distingue une rhinite intermittente et une rhinite persistante.

Les symptômes cardinaux sont les suivants:

- Obstruction nasale;
- Rhinorrhée aqueuse;
- Crises d'éternuements;
- Démangeaisons nasales;
- Hyposmie (diminution de l'odorat) et écoulement dans la gorge.

Souvent, on observe également une inflammation allergique du tissu conjonctif (rhino-conjonctivite allergique) et/ou des atteintes pharyngées. [24]

5.9.2. Polypes nasaux

Il existe une liaison statistique entre les différentes formes d'asthme et les polypes nasaux [9]. Les deux affections ont une cause commune: l'allergie et l'inflammation chronique des muqueuses et voies respiratoires. [24]

Les polypes nasaux sont des proliférations bénignes de la muqueuse nasale recouvrant la paroi des sinus nasaux. Ils prennent leur origine dans les sinus nasaux, grandissent et font irruption dans la cavité nasale. [25]

Des polypes nasaux peuvent survenir à tout âge. Ils peuvent atteindre un volume important et obstruer les voies respiratoires.

La cause exacte de la survenue des polypes nasaux n'est pas connue. Plusieurs facteurs semblent néanmoins y contribuer:

- Lésions des muqueuses suite à des inflammations chroniques.
- Infections à champignons.
- Allergies, rhinites allergiques.
- Intolérance à certains médicaments (ex. acide acétylsalicylique).
- Affections métaboliques héréditaires (ex. mucoviscidose avec formation de mucus épais au niveau des voies respiratoires).
- Tumeurs malignes (rarement). [25]

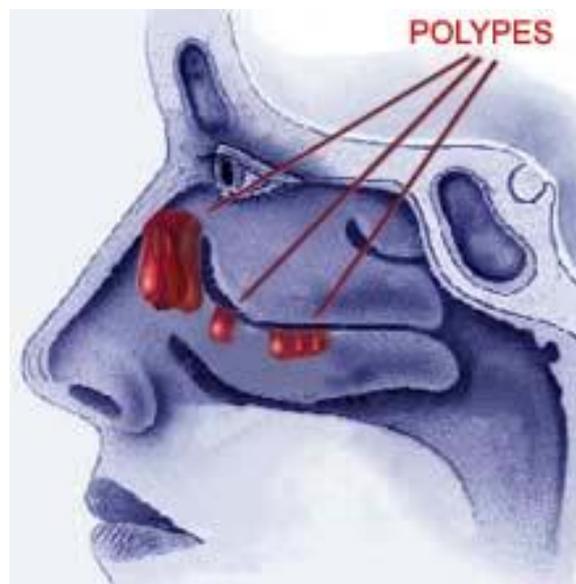


Figure 6: Schéma de polypes nasaux [26].

6. Les complications que peut entraîner l'asthme

La survenue d'un asthme aigu grave est la complication majeure (crise inhabituellement grave, rapidement progressive, difficulté à parler, à tousser, inefficacité des bêtamimétiques aux doses usuelles). Il nécessite une prise en charge par le SAMU, une oxygénothérapie et l'administration parentérale de bronchodilatateurs et de corticoïdes.

La formation de bouchons muqueux, responsables d'un arrêt de ventilation dans certains territoires pulmonaires, peut provoquer une atélectasie (affaissement des alvéoles pulmonaires).

Plus rarement, une crise d'asthme peut se compliquer d'un pneumothorax avec épanchement d'air dans la cavité pleurale, ou d'un pneumomédiastin avec épanchement d'air dans le médiastin (région du thorax située entre les poumons) du fait d'une rupture d'une bulle d'emphysème (destruction des parois alvéolaires).

Une des dernières complications connues et graves est le cœur pulmonaire aigu, se traduisant par une augmentation de la postcharge cardiaque droite, c'est-à-dire par une résistance à l'éjection.

Toutes ces complications sont graves et nécessitent une intervention médicale rapide. [17]

Stades	Symptomatologie	Fonction respiratoire
I (asthme intermittent)	Moins de 1 crise/semaine, moins de 2 épisodes nocturnes/mois, aucun symptôme et fonction respiratoire normale entre les crises.	VEMS \geq 80 % du prévisible
II (asthme persistant léger)	Plus de 1 crise/semaine, mais moins de 1 crise/jours, plus de 2 épisodes nocturnes/mois, les poussées peuvent limiter l'activité.	VEMS \geq 80 % du prévisible
II (asthme persistant modéré)	Symptômes quotidiens et plus d'un épisode nocturne/semaine, activité physique et sommeil fréquemment perturbés.	VEMS: 60 – 80 % du prévisible
IV (asthme persistant sévère)	Symptômes continus, activité physique fortement limitée	VEMS < 60 % du prévisible)

Tableau 4: Les différents stades de gravité de l'asthme en l'absence de tout traitement [17].

D'après l'enquête « Santé et Protection sociale » réalisée en 2006 par l'Institut de recherche et documentation en économie de santé (Irdes), 6 asthmatiques sur 10 ont un contrôle insuffisant de leur asthme.

L'outil prédictif Gina 2009 (Global Initiative for Asthma) définit précisément le caractère non contrôlé d'un asthme, l'évaluation se réalisant sur une semaine. Cet outil prend notamment en compte les symptômes cliniques de la pathologie tels que la toux, les sifflements, la gêne respiratoire ainsi que la notion d'exacerbation et leur persistance pendant plus de 24 heures. Il intègre la valeur du DEP, mesurée par un peak-flow ou débitmètre de pointe qui est un très bon reflet du degré d'obstruction bronchique. Au moins trois des critères ci-dessous doivent être validés pour que l'asthme soit qualifié de « non-contrôlé » :

- symptômes diurnes plus de 2 fois/semaine ;
- symptômes nocturnes ;
- activités quotidiennes limitées ;
- recours à un traitement de crise plus de 2 fois/semaine ;
- DEP inférieur à 80 % de la valeur optimale ou théorique fixée par le médecin.

Toujours d'après Gina 2009, une exacerbation dans la semaine définit à elle seule le caractère « non contrôlé » de la pathologie.

En pratique on peut proposer au patient le « questionnaire ACT » (Asthma Control Test), facilement utilisable au comptoir. Il permet de situer rapidement le contrôle de l'asthme sur une échelle de 5 à 25. Une cotation à 25 correspond à un contrôle satisfaisant de la maladie. Un score entre 20 et 25 indique un asthme bien contrôlé. Un résultat inférieur à 20 traduit un asthme insuffisamment maîtrisé. Cet outil simple reprend à l'exception de la valeur du DEP, les critères du Gina 2009. [27]

Questionnaire ACT : Si votre score est à moins 20, votre asthme n'est peut-être pas contrôlé. Consultez votre médecin et apportez-lui les résultats de ce test pour en discuter avec lui. [27]

Au cours des 4 DERNIERES SEMAINES, votre asthme vous a-t-il gêné dans vos activités au travail, à l'école/université ou chez vous ?

Tout le temps	La plupart du temps	Quelquefois	Rarement	Jamais	POINTS
1	2	3	4	5	

Au cours des 4 DERNIERES SEMAINES, avez-vous été essoufflé ?

Plus d'1 fois/j	Une fois/j	3 à 6 fois/semaine	1 ou 2 fois/semaine	Jamais	POINTS
1	2	3	4	5	

Au cours des 4 DERNIERES SEMAINES, les symptômes de l'asthme (sifflements dans la poitrine, toux, essoufflement, oppression ou douleur dans la poitrine) vous ont-ils réveillé la nuit ou plus tôt que d'habitude le matin ?

4 nuits ou + par semaine	2 à 3 nuits/semaine	1 nuit/semaine	1 ou 2 fois en tout	Jamais	POINTS
1	2	3	4	5	

Au cours des 4 DERNIERES SEMAINES, avez-vous utilisé votre inhalateur de secours ou pris un traitement par nébulisation (par exemple salbutamol, terbutaline) ?

3/jour ou plus	1 ou 2 fois/jour	2 ou 3 fois/semaines	1 fois/semaine ou moins	Jamais	POINTS
1	2	3	4	5	

Comment évalueriez-vous votre asthme au cours des 4 DERNIERES SEMAINES ?

Pas contrôlé du tout	Très peu contrôlé	Un peu contrôlé	Bien contrôlé	Totalement contrôlé	POINTS
1	2	3	4	5	

Additionnez vos points pour obtenir votre score total :

Total

Figure 7: Questionnaire ACT (Asthma Control Test) [27].

7. Traitements médicamenteux de l'asthme

7.1. Généralités

Ils ne suppriment pas la maladie, mais permettent de vivre normalement.

A long terme le traitement vise à:

- Une réduction au minimum les symptômes notamment nocturnes et des crises.
- Une minimisation ou suppression des visites en urgence chez le médecin ou à l'hôpital.
- Une utilisation minimale de β 2-mimétiques inhalés à la demande.
- Une absence de limitation de l'activité physique.
- Une fonction respiratoire voisine de la normale.
- Des effets secondaires des traitements minimes ou absents. [16]

Le traitement repose sur l'éducation thérapeutique du patient, l'éviction, si possible, des facteurs déclenchants et un traitement pharmacologique si la sévérité de l'asthme le requiert. [17]

Les médicaments de l'asthme ont trois cibles: les facteurs déclenchants, l'inflammation, le bronchospasme. [16] En revanche, aucune molécule ne permet de combattre spécifiquement l'hypersécrétion de mucus bronchique.

Il faut clairement séparer les médicaments utilisés pour le traitement continu et ceux qui sont utilisés lors des crises. [16]

Le traitement de la crise vise à soulager rapidement les symptômes et fait appel à des bronchodilatateurs: les béta-2 agonistes d'action rapide.

Le traitement de fond vise à diminuer la fréquence et l'intensité des crises qui est plus ou moins importante selon les cas. Ce traitement de fond n'est instauré que dans le cas d'un asthme persistant. [17]

7.2. Les bronchodilatateurs

Ils comprennent des β 2-mimétiques et des atropiniques.

→ β 2-mimétiques:

Ils stimulent les récepteurs β 2 par l'augmentation du taux d'AMP cyclique en activant l'adényl-cyclase, d'où:

- Inhibition de la dégranulation des mastocytes
- Relaxation de la fibre musculaire lisse
- Augmentation de la clairance muco-ciliaire
- Diminution de la perméabilité vasculaire

Ce sont les meilleurs médicaments du traitement de la crise d'asthme. Les formes prolongées sont utiles dans le traitement continu.

Les β 2-mimétiques d'action immédiate ont une efficacité très rapide (dans la minute) quand ils sont pris par voie inhalée ou injectable.

Les substances sont le salbutamol (VENTOLINE[®]) et la terbutaline (BRICANYL[®]).

Les β 2-mimétiques de longue durée d'action ont un effet moins rapide et sont utilisés dans le traitement de fond, leur longue durée d'action permet en particulier de couvrir la nuit, notamment en prévention de l'asthme nocturne.

Les substances utilisées sont le formotérol (FORADIL[®]) et le salmétérol (SEREVENT 25 et 50 et 50 Diskus[®]).

Les modes d'administration sont principalement:

⌘ La voie inhalée: il y a quasi-absence d'effets secondaires, deux bouffées trois fois par jour, en spray (moins de 20 % se déposent sur les bronches), en inhalateur de poudre (Turbuhaler, Autohaler, Diskus...), en nébulisation.

⌘ La voie sous-cutanée: quand les sprays ne sont plus efficaces ou quand la nébulisation ou la voie IV sont difficiles ou impossibles à utiliser.

α La voie IV: à utiliser en milieu de soins intensifs sous surveillance cardiaque.

La voie orale par comprimés ou sirop est de moins en moins utilisée.

Les principaux effets secondaires sont cardiaques (tachycardie, troubles du rythme). Une hypokaliémie, des tremblements au niveau des extrémités peuvent survenir s'ils sont utilisés par voie générale. [16]

Enfin, en cas d'association avec des bêtabloquants il y a risque de bronchospasme sévère.

DC	Spécialités	Présentations	Posologies et conseils de prises	Informations
Terbutaline	BRICANYL LP [®]	Cp*** LP 5mg	A*: 1 Cp, 2/j ; E** > 5 ans et 20 kg: 1 Cp 2/j	> 5 ans
Bambutérol	OXEOL [®]	Cp 10 mg, 20mg	10 mg/j au coucher (max: 20mg)	> 15 ans

* Adulte. **Enfant. *** Comprimés

Tableau 5: Béta-2-mimétique par voie orale [28].

→ Atropiniques ou anti-cholinergiques de synthèse:

Ils s'opposent à l'action du parasympathique provoquant:

- Une bronchodilatation
- Une inhibition de l'effet des récepteurs bronchoconstricteurs cholinergiques
- Une inhibition de la sécrétion bronchique

Leur effet est souvent additif à celui des β2-mimétiques et ils sont utiles notamment en cas d'hypersécrétion bronchique.

Il existe deux médicaments: le bromure d'ipratropium (ATROVENT[®]) et le bromure d'oxitropium (TERSIGAT[®]). Ils sont disponibles en spray et par voie de nébulisation pour l'ipratropium. Leur action est beaucoup plus lente (30 à 60 min).

Leurs principaux effets secondaires sont une sécheresse de la bouche et une sensation de mauvais goût mais ils sont peu fréquents.

Il existe une association de β 2-mimétique et d'atropinique dans deux spécialités: le COMBIVENT[®] (salbutamol + ipratropium) et le BRONCHODUAL[®] (fénotérol + ipratopium).

→ **Bases xanthiques:**

La théophylline est un ancien médicament de l'asthme, elle entraîne:

- Une inhibition de la phosphodiesterase
- L'élévation du taux d'AMPc
- Un relâchement de la fibre musculaire lisse
- Des effets extra pulmonaires, sur les fibres musculaires, sur l'inflammation etc.

Les théophyllines ont une toxicité importante et une zone thérapeutique étroite qui en limite l'utilisation. Les théophyllines d'action prolongée sont la forme actuellement utilisée per os. [16]

DC	Spécialités	Présentations	Posologies et conseils de prises	Informations
Théophylline	DILATRANE [®] , EUPHYLLINE LA [®] , TEDRALAN [®] , THEOSTAT LP [®] , XANTHIUM [®] , PNEUMOGEINE sirop 1% [®]	DILATRANE [®] : sirop 1% (10mg/ml), gél* LP 50, 100, 200, 300 mg. EUPHYLLINE [®] : gél* LP 50, 100, 200, 300, 400 mg. TEDRALAN [®] : gél* LP 200 mg, THEOSTAT [®] : Cp*** 100, 200, 300 mg. XANTHIUM [®] : gél* LP 200, 300, 400 mg.	DILATRANE Sirop [®] > 30 mois: 6 mg/Kg/j puis 3 mg/Kg toutes les 8h**. A: 8 à 12mg/Kg/j en 3 prises > 3 ans: 10 mg/kg/j en 2 prises espacées de 12h**. PNEUMOGEINE [®] : > 30 mois: 10 à 12 mg/kg/j en 4 prises. A: 7 à 12 mg/Kg/j en 3 prises (jamais sup à 700 mg)	Médicaments à marge thérapeutique étroite. > 30 mois
Bamifylline	TRENTADIL [®]	Cp enrobé 300 mg	2 à 3 Cp/j en 2 à 3 prises	

*gélules. **heures. ***Comprimés.

Tableau 6: Théophylline et dérivés par voie orale [28].

7.3. Les corticoïdes

C'est la thérapeutique la plus active sur la composante inflammatoire de l'asthme. C'est un traitement qui n'est pas dénué d'effets secondaires à long terme quand il doit être délivré par voie systémique. [16]

7.3.1. Corticoïdes inhalés

C'est le traitement anti-inflammatoire de référence de l'asthme. Ces corticoïdes ont l'avantage de minimiser la corticothérapie systémique au profit de l'effet local bronchique. Ceci est lié à 2 phénomènes:

- Le dépôt se fait préférentiellement dans les bronches du fait de la voie utilisée.
- La fraction passant dans les voies digestives est détruite lors de son premier passage hépatique.

Les corticoïdes inhalés existent sous forme de spray, de poudre et de suspension pour nébulisation.

Différentes molécules sont disponibles:

- La béclo­mé­ta­so­ne: BECOTIDE[®], QVAR[®] [61], etc.
- La budéso­ni­de: PULMICORT[®].
- Le fluti­ca­so­ne: FLIXOTIDE[®].

Il faut dans tous les cas se rincer la bouche après la prise de corticoïdes inhalés, de façon à diminuer le dépôt au niveau de l'oropharynx et à minimiser le risque de mycose, de raucité de la voie et de passage systémique. [16]

7.3.2. Corticoïdes oraux

C'est un traitement de l'asthme sévère ; il faut toujours une dose minimum efficace et les autres traitements doivent être optimisés afin de réduire cette dose au minimum.

Dans la pratique on utilise principalement:

- la prednisone (CORTANCYL[®])
- la prednisolone (SOLUPRED[®])
- la méthylprednisolone (MEDROL[®]) [16]
- la bétaméthasone (CELESTENE Gouttes[®]) [16]
- la dexaméthasone (DECTANCYL[®]). [16] [29]

[29]

7.3.3. Corticoïdes injectables

Cette forme est indispensable dans les asthmes aigus graves. On utilise aussi bien:

- l'hémisuccinate d'hydrocortisone [16]
- la méthylprednisolone (SOLU-MEDROL[®])
- la bétaméthasone (CELESTENE Injectable[®])
- la dexaméthasone (DEXAMETHASONE[®]) [61]

L'association de corticoïdes inhalés et de β 2-mimétiques retard permet de simplifier la prise du traitement de fond pour les malades nécessitant ces deux médicaments.

On utilise: la fluticasone et le formotérol ou budésonide (SYMBICORT[®]), ainsi que l'association fluticasone et salmétérol (SERETIDE Diskus[®]). [16]

7.4. Les traitements antiasthmatiques par voie inhalée (hors aérosol)

DC	Spécialités et présentation (μ g/dose)	Posologies	Effets indésirables
Béta-2 agoniste à courte durée d'action en suspension			
Salbutamol	AIROMIR Autohaler [®] , VENTEXXAIR [®] , VENTOLINE [®] (Suspension 100 μ g)	Crise d'asthme et exacerbation: 1 à 2 bouffées répétées si besoin après quelques minutes. Prévention asthme d'effort: 1 à 2 bouffées 15 à 30 min avant l'effort	Tachycardie, palpitations, tremblements, céphalées. A forte dose: hypokaliémie, hyperglycémie
Béta-2 agoniste à courte durée d'action en poudre			
Salbutamol	ASMASAL Clikhaler [®] (Poudre 90 μ g), BUVENTOL Easyhaler [®] (poudre 100 μ g), VENTILASTIN Novolizer [®] (poudre 100 μ g)	Idem salbutamol par voie inhalée en suspension	Tachycardie, palpitations, tremblements, céphalées. A forte dose: hypokaliémie, hyperglycémie, irritation de la gorge, enrouement (poudre).
Terbutaline	BRICANYL Turbuhaler [®] (Poudre 500 μ g)	Crise d'asthme et exacerbations: 1 bouffée répétée si besoin après quelques minutes. Prévention asthme d'effort: 1 bouffée 15 à 30 minutes avant l'effort	
Béta-2 agoniste à longue durée d'action			
Formotérol	ASMELOR Novolizer [®] (Poudre 12 μ g), FORADIL [®] (poudre en gélule 12 μ g), ATIMOS [®] (12 μ g sol pour inhalation)	Traitement de fond: 12 μ g 2/j, prévention asthme d'effort: 12 à 24 μ g 30 min avant l'effort	Tachycardie, palpitations, tremblements, céphalées. A forte dose: hypokaliémie, hyperglycémie, irritation de la gorge, enrouement (poudre).
Salmétérol	SEREVENT [®] (Suspension 25 μ g), SEREVENT Diskus [®] (poudre 50 μ g)	Traitement de fond Ad: 50 μ g 2/j (dose max. 200 μ g/j), prévention asthme d'effort: 25 à 50 μ g, 30 à 60 min avant l'effort	

Corticoïdes en suspension			
Béclométhasone	BECLOJET 250 [®] (Suspension 250 µg), BECLONE [®] (suspension 250 µg), BECLOSPRAY [®] (solution 50 µg et 250 µg), BECOTIDE 250 [®] (suspension 250 µg), ECOBEC [®] (solution 250 µg), PROXAIR autohaler [®] (suspension 250 µg), NEXXAIR [®] (solution 100 µg), QVAR Autohaler [®] (solution 100 µg).	Ad*: 500 à 2000 µg/j, Enf**: 250 à 1000 µg/j sauf NEXXAIR [®] (Ad*: 200 à 800 µg/j) et QVAR [®] (Ad*: 200 à 800 µg/j et Enf**: 100 à 400 µg/j).	Mycoses oropharyngées, dysphonie, troubles neuropsychiatriques. A forte dose: troubles cutanés, oculaires, hypokaliémie
Budésonide	PULMICORT [®] (Suspension 100 µg, 200 µg)	Ad*: 400 à 2000 µg/j, Enf**: 200 à 800 µg/j	
Fluticasone	FLIXOTIDE [®] (Suspension 50, 125, 250 µg)	Ad*: 200 à 2000 µg/j, Enf**: 100 à 400 µg/j	
Corticoïdes en poudre			
Beclométasone	ASMABEC [®] Clikhaler [®] (Poudre 100 µg, 250 µg), BEMEDREX Easyhaler [®] (poudre 200 µg), MIFLASONE Aerolizer [®] (poudre en gélule 100 µg, 200 µg, 400 µg).	Ad*: 400 à 2000 µg/j, Enf**: 200 à 800 µg/j, sauf MIFLASONE [®] : Enf**: 200 à 1000 µg/j	Mycoses oropharyngées, dysphonie, troubles neuropsychiatriques. A forte dose: troubles cutanés, oculaires, hypokaliémie
Budésonide	MIFLONIL [®] (Poudre en gélule 200, 400 µg), NOVOPULMON Novolizer [®] (poudre 200 et 400 µg), PULMICORT Turbuhaler [®] (poudre 100 µg (enfant), 200 et 400 µg)	Ad*: 400 à 800 µg/j ; Enf**: 200 à 400 µg/j sauf PULMICORT [®] : Ad*: 400 à 1600 µg/j ; Enf**: 200 à 800 µg/j	
Fluticasone	FLIXOTIDE Diskus [®] (Poudre 100, 250 et 500 µg)	Ad*: 200 à 2000 µg/j, Enf**: 100 à 400 µg/j	
Corticoïdes + bêta-2 mimétiques à longue durée d'action			
Beclométhasone + formotérol	INNOVAIR [®] (Solution 100/6 µg)	1 à 2 inhalations, 2/j	Cumul des effets indésirables des 2 molécules
Budésonide + formotérol	SYMBICORT Turbuhaler [®] (Poudre 100/6 µg, 200/6 µg, 400/12 µg)	1 inhalation 1 à 2/j (max 1600 µg/j). Enf**: utiliser le dosage 100 µg	
Fluticasone + salmétérol	SERETIDE [®] (Suspension 50/25 µg, 125/25 µg, 250/25 µg), SERETIDE Diskus [®] (poudre 100/50 µg, 250/50 µg, 500/50 µg)	1 inhalation 2/j. Enf**: utiliser le dosage 50/25 µg	
Anticholinergique			
Ipratropium	ATROVENT [®] (Suspension 20 µg)	Crise d'asthme et exacerbations, en plus d'un bêta-2 agoniste: 1 à 2 inhalations répétées si besoin après quelques minutes	Sécheresse de la bouche, irritation pharyngée
Anticholinergique associé à un bêta-2 mimétique			
Fénotérol +	BRONCHODUAL [®] (Poudre en gélule	Crise d'asthme et	Cumul des effets

ipratropium	100/40 µg)	exacerbations: 1 inhalation répétée si besoin après quelques minutes. Prévention asthme d'effort: 1 inhalation 15 à 30 min avant l'effort.	indésirables des 2 molécules
-------------	------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------

* Adulte. **Enfant.

Tableau 7: Les traitements antiasthmatiques par voie inhalée (hors aérosol) [30].

7.5. Antiallergiques généraux

7.5.1. Les cromones

Elles inhibent la dégranulation des mastocytes, et sont proposées en prévention dans l'asthme allergique, d'effort et professionnel et éventuellement utile dans le traitement continu comme alternative aux faibles doses de corticoïdes inhalés. La spécialité par voie inhalée est le LOMUDAL[®]. [16] Sa posologie est de 1 ampoule de 20 mg/2ml, 3 à 4 fois par jour chez l'adulte et l'enfant. [31]

7.5.2. Les anti-histaminiques

Ces molécules inhibent l'activation des mastocytes. Elles interfèrent avec la synthèse des médiateurs de l'inflammation ou sont des antagonistes de l'inflammation. Elles ont un effet très mineur contre l'asthme mais en revanche sont utilisées dans la prévention des rhinites. On utilise fréquemment la cétirizine (ZYRTEC[®]) et la lévocétirizine (XYZALL[®]). [16]

7.5.3. Le kétotifène

Il vise à prévenir l'asthme allergique par prise per os journalière sous forme LP ou de solution buvable. C'est un traitement continu et non de crises. C'est une alternative aux faibles doses de corticoïdes inhalés. [16]

DC	Spécialités	Présentations	Posologies et conseils de prises	Informations
Kétotifène	ZADITEN [®]	Gélule 1 mg, sol buvable (1mg/5ml)	> 3 ans: 1 mg/j le soir quelques jours puis 1 mg 2/j. > 6 mois: 0,5 mg/j le soir quelques jours puis 0,5 mg 2 à 3/j.	Posologie progressive, > 6 mois
	ZADITEN LP [®]	Cp* à libération prolongée 2 mg	> 6 ans: 2 mg/j le soir	

*Comprimés.

Tableau 8: Antihistaminiques par voie orale [28].

7.6. Autres médicaments:

7.6.1. Les anti-leucotriènes

En agissant sur les leucotriènes, ils diminuent l'inflammation, Il ne s'agit pas de traitements de la crise mais de traitements continus des asthmes légers persistants. Citons le montélukast dont la spécialité est le SINGULAIR[®], les principaux effets indésirables sont les céphalées, nausées et infections. [16]

DC	Spécialités	Présentations	Posologies et conseils de prises	Informations
Montélukast	SINGULAIR [®]	Cp* pelliculés 10 mg, Cp à croquer 5 mg, sachet 4 mg	> 15 ans: 10 mg/j, E de 6 à 14 ans: 5 mg/j, E de 6 mois à 5 ans: 1 sachet/j	Forme enfant à croquer > 6 ans, prise le soir au coucher

* Comprimés.

Tableau 9: Antileucotriènes par voie orale [28].

7.6.2. Les anti-IgE

L'omalizumab (XOLAIR[®]) est un anticorps monoclonal recombinant se fixant spécifiquement sur les IgE circulantes afin de prévenir le relargage des médiateurs de l'inflammation. Il est indiqué dans l'asthme allergique modéré à sévère en cas d'échec de la corticothérapie inhalée. [16] Il est réservé aux patients de plus de 12 ans à raison de 2 injections/mois maximum. Ce sont des flacons de 150 mg de poudre. [31]

7.6.3. Le méthotrexate

Malgré le fait qu'il ne possède aucune indication officielle dans l'asthme, il peut être utilisé comme traitement d'exception discuté dans le cas d'asthme totalement corticodépendant, il permettrait la réduction des doses de corticoïdes. [16]

7.6.4. La ciclosporine

Elle a été proposée dans le traitement de certains asthmes extrêmement sévères. [16]

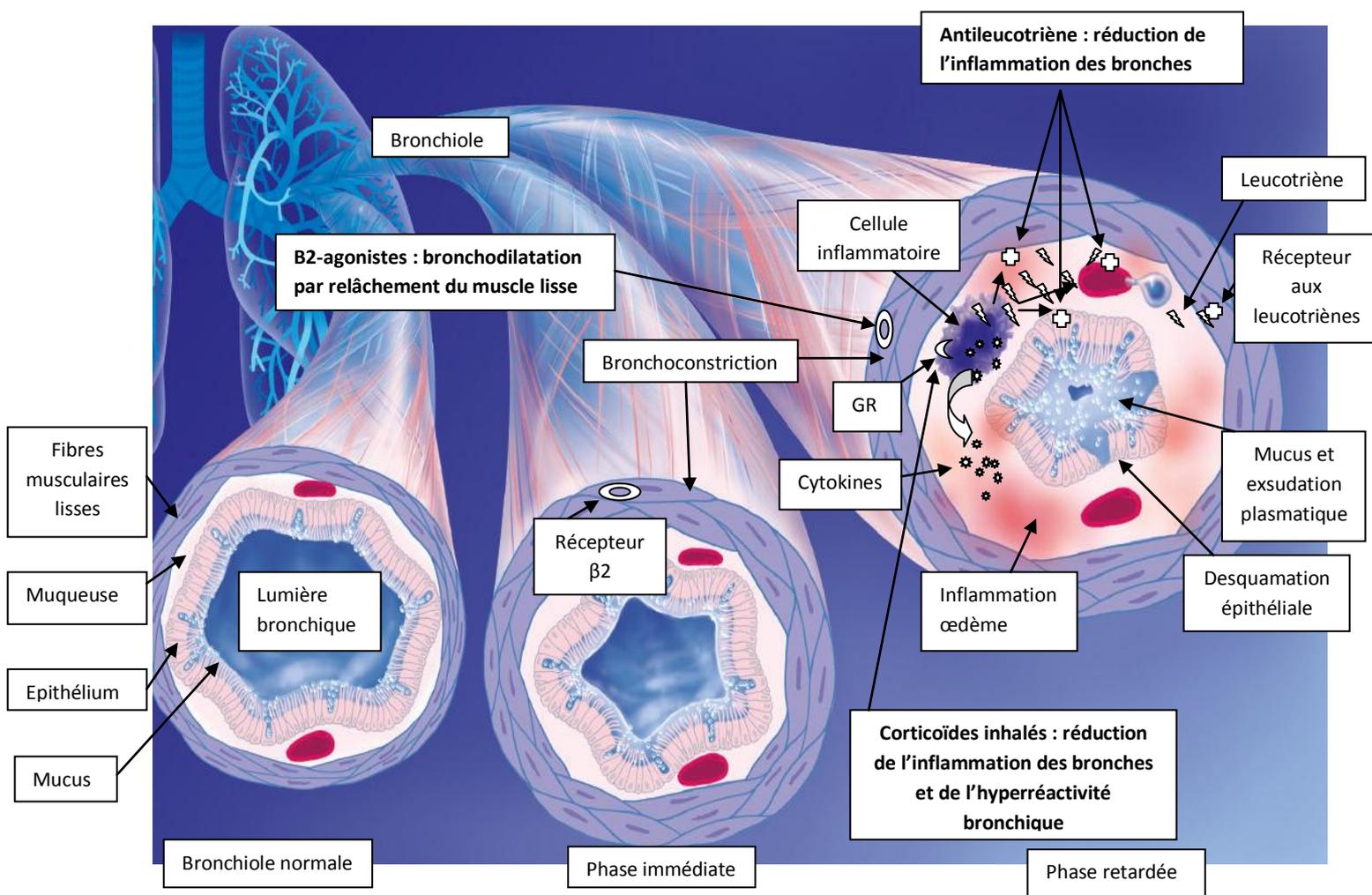


Figure 8: Mécanisme d'action des antiasthmatiques [32].

7.7. Prise en charge de l'asthme selon le stade de sévérité.

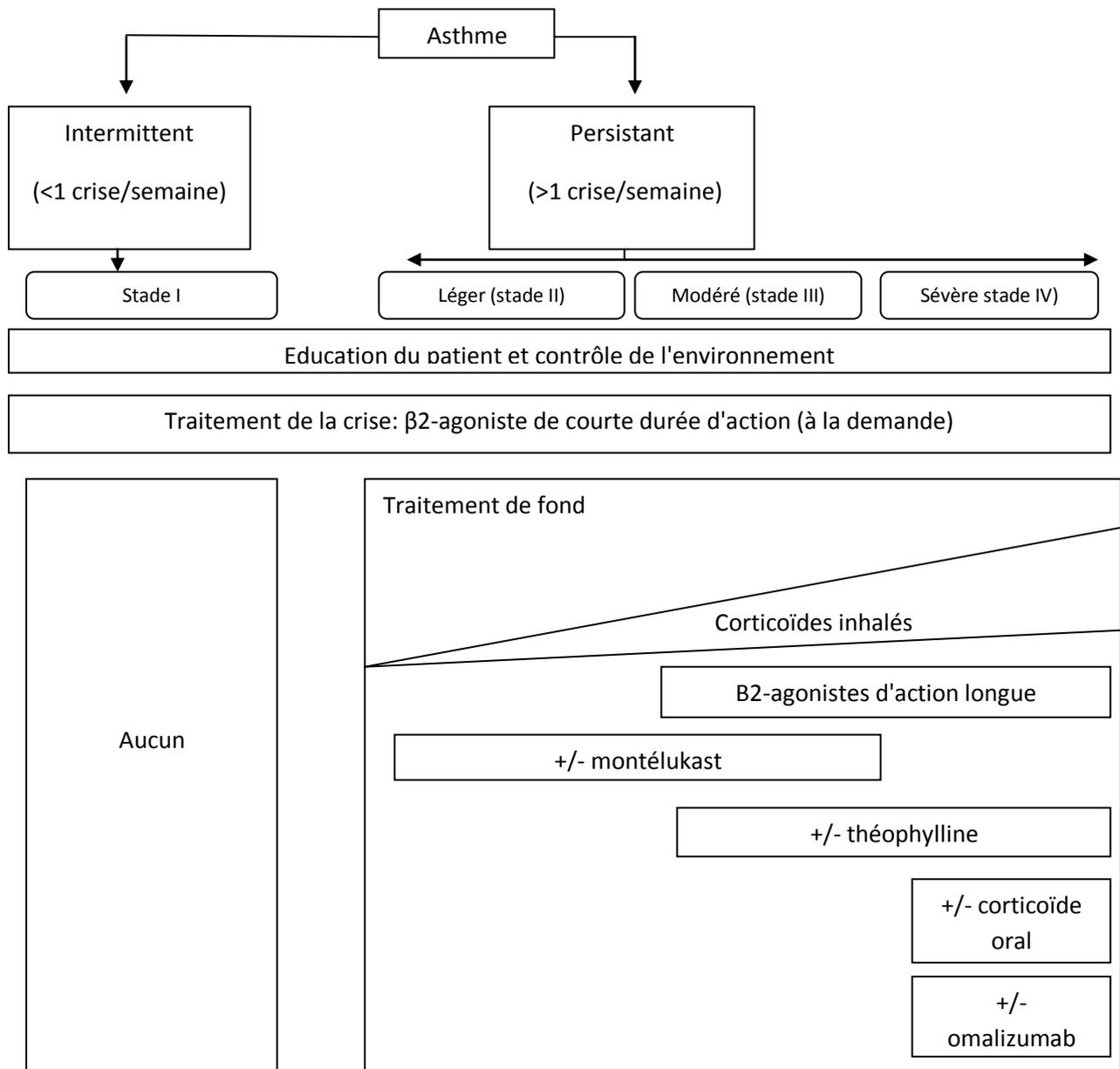


Figure 9: Prise en charge de l'asthme selon le stade de sévérité [17].

7.7.1. Asthme intermittent (stade I)

Il n'y a généralement pas lieu d'instaurer un traitement de fond en cas d'asthme intermittent (moins de 1 crise par semaine). [17]

7.7.2. Asthme persistant léger (stade II)

Un traitement de fond est ici nécessaire. Il fait appel aux corticoïdes inhalés qui sont les molécules les mieux évaluées et donnant les meilleurs résultats dans cette indication.

Un antileucotriène (Montelukast: SINGULAIR[®]) peut être ajouté aux corticoïdes si le traitement de fond est insuffisant, ou être utilisé en alternative aux corticoïdes inhalés chez les patients n'adhérant pas à la corticothérapie inhalée et souffrant d'asthme persistant léger, sans antécédent récent de crise sévère.

Le cromoglicite de sodium (LOMUDAL[®]) peut également être utilisé, mais son administration en aérosol pneumatique limite son utilisation. [17]

7.7.3. Asthme persistant modéré (stade III)

On utilise un traitement de fond associant deux molécules. On conserve toujours le corticoïde inhalé à doses plus élevées, auquel on s'ajoute un bronchodilatateur. Il s'agit le plus souvent d'un bêta-2 agoniste de longue durée d'action beaucoup plus rarement de la théophylline. [17]

7.7.4. Asthme persistant sévère (stade IV)

Le traitement de fond associe souvent de multiples molécules. Dans la grande majorité des cas, un corticoïde inhalé et un bêta-2 agoniste de longue durée d'action sont associés. A cette association de base il est possible d'ajouter un corticoïde par voie orale, ou plus rarement de la théophylline.

D'une façon générale, lorsque le traitement de fond proposé permet de contrôler la pathologie durant plusieurs mois, il est recommandé de diminuer progressivement les doses ou le nombre de molécules utilisées. A l'inverse, lorsque le traitement proposé ne permet pas de contrôler l'asthme, il est recommandé d'augmenter la dose de corticoïdes inhalés ou d'ajouter une autre molécule au traitement de fond. [17]

7.7.5. Traitement particulier des crises

Pour soulager une crise il faut utiliser en première intention les béta-2 agonistes d'action courte, éventuellement associés aux anticholinergiques inhalés. Si ce traitement n'est pas suffisant, il faut répéter la prise de béta-2 agonistes. En cas d'échec, il faut craindre la survenue d'un asthme aigu grave.

En cas de crise d'asthme aigu grave (difficulté à parler et à tousser, sueur, polypnée, tachycardie, DEP < 30 % du score théorique, inefficacité des béta-2 agonistes de courte durée), une hospitalisation en urgence est nécessaire avec oxygénothérapie à fort débit (6 à 8 litres/min), administration de béta-2-agoniste de courte durée en nébulisation ou en injection sous-cutanée et corticoïdes en intraveineuse. [17]

7.7.6. Traitement de l'asthme allergique grave

En cas d'asthme allergique persistant sévère, on utilise en première intention les traitements classiques des stades III et IV. Lorsque cela s'avère inefficace, l'usage d'omalizumab (un anticorps anti-IgE) peut être proposé chez certains patients. [17]

7.7.7. Traitements préventif de l'asthme d'effort

Il repose avant tout sur une bonne éducation du patient: échauffement correct et effort physique adapté.

Lorsque cela n'est pas suffisant un traitement médicamenteux peut être proposé. Utilisés 15 à 30 minutes avant l'effort, les béta-2 agonistes de courte ou longue durée d'action (pour les patients ayant une activité physique supérieure à 60 minutes par jour) sont les traitements de référence.

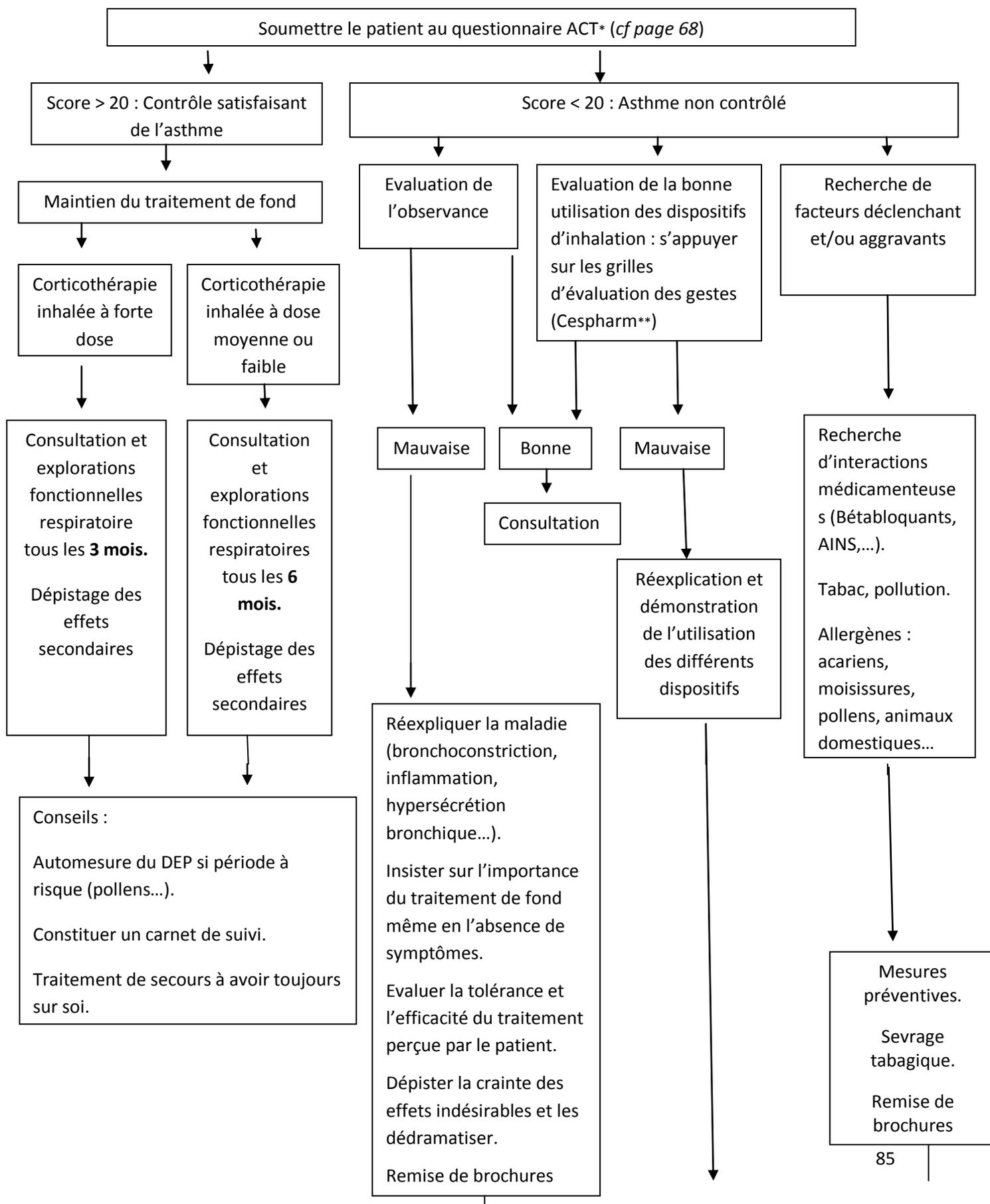
L'association béta-2 agoniste + anticholinergique, commercialisé sous le nom de BRONCHODUAL[®], est indiquée aussi dans la prévention de l'asthme d'effort.

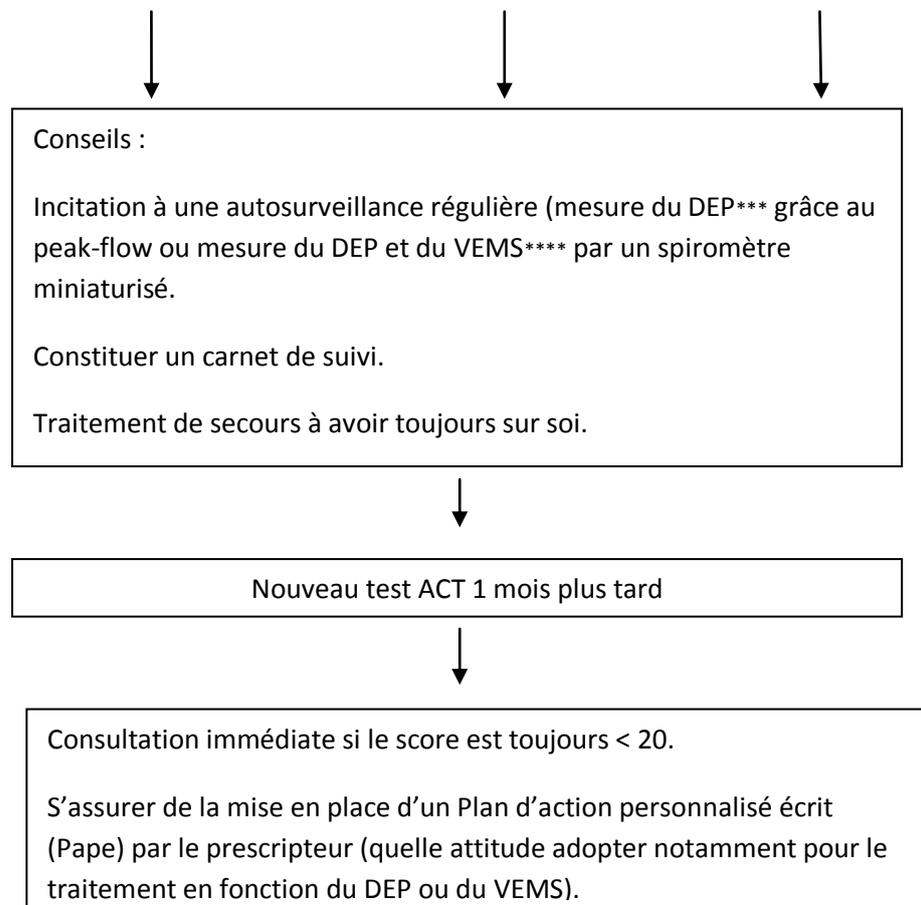
Le Montelukast et le Cromoglicite de sodium ont également une AMM dans cette indication en traitement de fond. [17]

Asthme	Symptômes	Débit expiratoire de pointe	Traitement
Asthme léger	Peu fréquent: < à 2 épisodes/semaine. Asthme nocturne < à 2 fois/mois. Pas de symptômes entre les épisodes dyspnéiques	DEP > à 80 %. Variation du DEP < à 60 %	β-2 à la demande lors des crises
Asthme modéré	Symptôme > à 2 épisodes/semaines. Retentissement sur la vie quotidienne. Fonction respiratoire un peu perturbée. Crise nocturne > à 2 fois/semaine	DEP entre 60 et 80 %. Variation du DEP > à 20 %	β-2 agonistes à la demande Corticoïdes inhalés ou TILIADÉ©
Asthme modérément sévère	Réveil nocturne. Fonction respiratoire perturbée. Crise quasi journalière		β-2 agonistes à la demande. β-2 agonistes à longue durée d'action. Corticoïdes inhalés. ± théophylline
Asthme sévère	Crises fréquentes jour et nuit. Gêne permanente inter crise. Dyspnée continue. Maladie invalidante	DEP < à 60 %. Variation du DEP > à 30 %	Corticoïdes per os souvent nécessaires en cure. Corticoïdes inhalés à forte dose. β-2 à la demande. β-2 d'action longue. Théophylline

Tableau 10: Les différents degrés de sévérité de l'asthme et leurs traitements [18].

7.7.8. Fiche conseil en cas d'asthme persistant





* Asthma Control Test. ** Comité d'éducation sanitaire et sociale de la pharmacie française. *** Débit Expiratoire de Pointe. **** Volume Expiratoire Maximum par Seconde.

Figure 10: Fiche conseil en cas d'asthme persistant [33].

8. Moyens non médicamenteux de prévention des crises

8.1. Eviction des allergènes et des irritants bronchiques

Cette éviction doit être effectuée autant que faire se peut quelle que soit la sévérité de l'asthme, elle peut concerner entre autres les acariens ou les animaux domestiques, elle s'effectue plus ou moins facilement.

La prévention de l'exposition aux irritants bronchiques concerne:

- la fumée de tabac, même si elle n'est qu'environnementale
- la pollution des villes lors des pics de pollution
- la pollution dans la maison notamment dans la cuisine

- la pollution lors du bricolage, les aérosols nettoyants, insecticides etc. [16]

8.2. Eviter les médicaments qui favorisent l'asthme

Le déclenchement d'une crise d'asthme par un médicament est rare.

Les β -bloquants même cardio-sélectifs ont tous un effet sur les bronches, de plus ils réduisent l'efficacité des β 2-mimétiques et sont par conséquent contre-indiqués chez l'asthmatique. [16]

8.3. Traitements des affections extra-pulmonaires

Ces traitements ont un rôle préventif indiscutable chez certains patients. Citons comme exemple le traitement du reflux œsogastrique ou bien celui des infections trainantes (virales, bactériennes, mycologiques ou parasitaires). [16]

8.4. Kinésithérapie

Cela peut être un auxiliaire bénéfique pour apprendre au patient à contrôler sa respiration, ou apprendre à utiliser les différents dispositifs de traitement ou de diagnostic mis à disposition. [16]

8.5. Immunothérapie

La désensibilisation par immunothérapie spécifique est faite par injection progressive de doses croissantes d'antigène dans l'organisme. Elle peut provoquer une réaction allergique grave. On utilise toujours des antigènes les plus purifiés disponibles.

Elle utilise des injections intradermiques ou la voie sublinguale. Elle concerne une minorité de patients sélectionnés.

C'est une technique qui est très restreinte de par les résultats et les conditions d'utilisation. [16]

8.6. Comment accompagner le patient ?

- L'asthme a un impact physique. En effet un asthme mal contrôlé entraîne une limitation des efforts et de l'activité physique altérant la qualité de vie.
- L'asthme, notamment sévère, est source d'inquiétude pour le patient et son entourage. Les patients évitent parfois des déplacements par peur d'exacerber leur asthme.
- L'asthmatique est obligé de s'astreindre à une prise régulière de médicaments mais aussi à une prise imprévue lors des crises. Cela influence l'image donnée aux autres. Les malades ont tendance à se mettre en retrait. Un asthme mal contrôlé peut être source d'absentéisme scolaire ou professionnel.
- Pour une meilleure prise en charge de la maladie il est impératif de bien la connaître, de comprendre les objectifs de traitement visés par le médecin et de savoir reconnaître les signes d'aggravation.
- Une crise ne cédant pas malgré 6 bouffées de bêtamimétiques rapides doit faire suspecter un risque d'asthme aigu grave et nécessite l'appel du 15.
- Proposer au patient l'acquisition d'un débitmètre de pointe peut être utile pour réaliser l'autosurveillance régulière de la fonction respiratoire ou lors des périodes d'exacerbation par exemple.
- Informer les parents de la possibilité de mettre en place un projet d'accueil individualisé (PAI) dans les écoles pour enfants asthmatiques.
- Bien expliquer au patient la différence entre le traitement de fond et le traitement de la crise.
- Expliquer qu'un traitement antiasthmatique ne guérit pas la maladie mais permet de diminuer le nombre de crises et leur sévérité.

- Insister sur l'importance de la bonne observance du traitement et sur l'intérêt de l'évaluer régulièrement.
- Préciser que l'effet optimal du traitement de fond n'est atteint qu'au bout de quelques semaines.
- Rassurer les patients sur les effets indésirables des corticoïdes inhalés: les effets secondaires systémiques sont rares car seule une très faible quantité de médicaments se retrouve dans la circulation sanguine. Les effets indésirables sont essentiellement locaux (candidose oropharyngée, dysphonie, toux) et peuvent être prévenus en se rinçant la bouche ou en se brossant les dents après administration.
- Apprendre au patient à se servir correctement des dispositifs d'inhalation. Lui demander de faire les gestes pour repérer d'éventuelles erreurs et réexpliquer lors des renouvellements d'ordonnance. L'utilisation d'une chambre d'inhalation permet de supprimer la coordination main-bouche, en particulier chez l'enfant de moins de 6 ans et chez le patient âgé. Elle améliore l'efficacité et réduit le risque de mycoses avec les corticoïdes en diminuant le dépôt oropharyngé.
- L'usage de la nébulisation peut être utile chez les malades dépendants (nourrissons, vieillards) ou en cas d'asthme sévère ; il est nécessaire alors de bien expliquer le protocole à suivre à la personne aidante ou au malade même.
- Recommander au patient d'avoir toujours le bronchodilatateur d'action rapide à portée de main.
- Les patients doivent éviter le contact avec la fumée de cigarette et, s'ils fument, arrêter.
- Mettre en place des mesures d'assainissement de l'environnement: maintenir la température de l'habitation entre 18 et 20°C, aérer pendant au moins 20 minutes par jour, utiliser des housses de matelas antiacariens et des garnitures d'oreillers synthétiques, laver la literie régulièrement, supprimer les "nids" à acariens (tapis, peluches...), mettre les peluches au réfrigérateur, utiliser un aspirateur équipé d'un filtre à air spécifique HEPA (High Efficiency Particulate Air), éviter la prolifération des moisissures en maintenant un taux d'humidité

faible dans la maison, préférer les revêtements de sol lisses aux moquettes, éviter les animaux de compagnie à plumes ou à poils.

- En période de froid, de grand vent, d'exposition pollinique, recouvrir son nez et sa bouche à l'aide d'un foulard lors des sorties en extérieur.

- Limiter l'utilisation des produits sous formes de spray favorisant les bronchospasmes.

- Traiter les pathologies qui pourraient aggraver l'asthme.

- Insister sur l'importance de la vaccination antigrippale et antipneumococcique chez l'adulte.

- Les AINS et l'aspirine peuvent déclencher une crise d'asthme chez les asthmatiques intolérants.

- Le sport est recommandé chez les asthmatiques surtout la natation. Seule la plongée sous-marine avec bouteille est contre-indiquée. L'équitation est déconseillée (il y a risque d'exposition à des allergènes).

- L'arrêt du traitement pendant la grossesse expose la mère à un risque de crise grave mais aussi le fœtus. Certains traitements de fond (théophylline, antileucotriènes et corticoïdes inhalés) peuvent être réévalués lors d'une grossesse, mais l'utilisation de bêta-mimétiques d'action courte ou rapide ne pose pas de problème. [17]

9. LA BRONCHOPNEUMOPATHIE CHRONIQUE OBSTRUCTIVE

La BPCO se définit par une diminution non complètement réversible des débits expiratoires. **La cause principale est le tabagisme.** Cette définition englobe la bronchite chronique obstructive et l'emphysème.

Elle représente actuellement la 3^{ème} cause de mortalité par maladie en France (après les maladies cardiovasculaires et les tumeurs) et 2,5 millions de personnes en seraient atteintes. Elle est la cause d'une insuffisance respiratoire

nécessitant un recours à l'oxygénothérapie et/ou à la ventilation assistée chez 30 000 personnes. Elle tue chaque année plus de 15 000 patients.

Si la maladie est presque exclusivement liée au tabagisme (90 %), tous les fumeurs ne développent pas une BPCO (70 % seraient épargnés). Une susceptibilité individuelle semble nécessaire pour que se développe la maladie. Plus exceptionnellement, la BPCO peut être d'origine environnementale, notamment professionnelle. La pollution pourrait aggraver une BPCO sans toutefois l'entraîner ou la favoriser. [34]

9.1. Physiopathologie

La BPCO résulte d'une réponse inflammatoire des voies aériennes. Cette inflammation chronique entraîne une altération de l'épithélium bronchique, avec augmentation du nombre de cellules sécrétant le mucus et une diminution des cellules vibratiles qui, par leurs cils, véhiculent les sécrétions et particules inhalées vers le carrefour aérodigestif où elles sont ensuite dégluties. La taille des glandes bronchiques est également augmentée. Ainsi on a une **augmentation de la production de mucus** dont l'élimination ne se fait plus normalement.

L'élimination des sécrétions bronchiques nécessite un mécanisme actif de toux, cette **toux productive** est une des caractéristiques cliniques de la bronchite chronique. **L'inflammation chronique** entraîne aussi des déformations et rétrécissements de la structure des bronches, expliquant une réduction du calibre bronchique et donc des débits expiratoires.

Au niveau des alvéoles, le tabac détruit le tissu élastique, avec pour conséquences une dilatation des bronchioles et une destruction des structures alvéolaires où se font les échanges gazeux : c'est l'emphysème. La protection vis-à-vis de l'inflammation repose pour une grande part sur l'alpha-1-antitrypsine, molécule antiprotéasique sécrétée par le foie et dont l'efficacité est altérée par la fumée de tabac. Un déficit en cette molécule peut exceptionnellement être d'origine génétique.

L'évolution de l'inflammation des voies aériennes conduit à l'abaissement des débits expiratoires. Progressivement la BPCO perturbe les échanges gazeux avec diminution du taux d'oxygène sanguin (hypoxémie) qui caractérise l'insuffisance respiratoire et, plus tardivement, élévation du gaz carbonique (hypercapnie). Parallèlement le travail que fournissent les muscles respiratoires devient plus grand et plus difficile, ce qui est la cause de l'**essoufflement** (dyspnée).

L'hypoxémie entraîne une augmentation des résistances vasculaires pulmonaires, d'où une hypertension artérielle pulmonaire qui retentit sur les cavités droites du cœur et conduit à l'insuffisance cardiaque. [34]

9.2. Manifestations cliniques et évolution

Le développement de la BPCO est insidieux au fil des ans. La maladie ne s'exprime généralement qu'autour de la cinquantaine.

- La bronchite chronique qui se définit comme une toux productive au moins trois mois par an, au moins deux années de suite, sans autre cause de toux productive.

Cependant tous les patients atteints de BPCO n'ont pas cette symptomatologie franche.

- La dyspnée est le signe le plus caractéristique de la BPCO. D'abord présente lors d'efforts intenses (sportifs), elle devient ensuite perceptible pour des efforts plus banals (montée d'escalier), voire au repos.

L'évolution se traduit par une dégradation progressive de la fonction respiratoire et l'apparition d'une hypoxémie justifiant la prescription d'une oxygénothérapie (de repos et/ou de déambulation), notamment pour prévenir l'évolution vers l'hypertension artérielle pulmonaire et sa conséquence cardiaque, l'insuffisance ventriculaire droite.

Cette dégradation chronique peut se produire aussi sur un mode aigu, souvent à l'occasion d'une infection respiratoire: ce sont les exacerbations (ou

décompensation) de la BPCO qui conduisent à des hospitalisations itératives, et à des épisodes de détresse respiratoire nécessitant une ventilation mécanique. [34]

9.3. Diagnostic

Il n'est pas exceptionnel que la BPCO soit diagnostiquée à l'occasion d'une hospitalisation liée à une poussée d'insuffisance respiratoire déclenchée par une infection pulmonaire.

Comme la BPCO se développe insidieusement et comme l'arrêt du tabac est la seule mesure qui ait fait preuve de son utilité pour freiner le déclin de la fonction respiratoire, il est nécessaire de pratiquer un dépistage systématique de la BPCO par la mesure du souffle chez tout fumeur de plus de 40 ans.

- Mesure du débit de pointe: s'il est normal, il n'y a pas de trouble ventilatoire obstructif important. Cela ne veut pas dire pour autant qu'il n'y ait pas déjà de petites anomalies des débits. Si le débit de pointe est abaissé, il est nécessaire de recourir à une spirométrie.
- La spirométrie : elle est réalisée par un pneumologue et confirme s'il existe un trouble ventilatoire obstructif. Ensuite il faut rechercher si ce trouble ventilatoire est réversible ou non. L'inhalation d'un bêtamimétique permet de juger de la réversibilité immédiate. Un traitement corticoïde inhalé pendant quelques semaines (ou par voie générale pendant quelques jours) est nécessaire pour mettre en évidence une réversibilité lente plus à se manifester. Si le trouble obstructif se corrige complètement, il ne s'agit pas d'une BPCO mais d'un asthme.
- L'examen clinique : il montre souvent des anomalies auscultatoires pulmonaires : diminution du murmure vésiculaire normal et bruits surajoutés. En cas d'emphysème, on observe à l'inspection une distension du thorax qui bouge peu lors de mouvements respiratoires. Lorsque s'est installée l'insuffisance respiratoire, il peut apparaître une cyanose.

- Le volume résiduel et la capacité pulmonaire totale sont augmentés (distension), surtout en cas d'emphysème.

Le volume résiduel est la quantité de gaz non mobilisable restant dans les poumons à la fin d'une expiration forcée faisant suite à une inspiration forcée. Elle est en moyenne de 1,3 litre chez la femme et de 1,7 litre chez l'homme.

- La gazométrie artérielle : un abaissement de la PaO₂ de repos (valeur normale : 100 mm Hg) en dessous de 60 mm Hg témoigne de l'insuffisance respiratoire. Une oxygénothérapie doit être instaurée si la PaO₂ est en dessous de 55 mm Hg. L'élévation de la PaCO₂ (valeur normale : 40 mm Hg), témoigne d'une hypoventilation alvéolaire, qui marque un tournant péjoratif dans l'évolution d'une BPCO. Dans les circonstances aiguës, l'abaissement du pH (valeurs normales : 7,37-7,43) associé à une hypercapnie témoigne d'une acidose non compensée qui conduit au transfert du patient en service de réanimation.
- Le test de marche des « 6 minutes » : il consiste à mesurer la distance que peut parcourir le patient au cours de ce temps avec contrôle de la saturation en oxygène du sang.
- L'oxymétrie nocturne permet de dépister les épisodes de désaturation nocturne en oxygène et de rechercher les éventuels syndromes d'apnée du sommeil associés.
- L'imagerie permet de rechercher des signes de distension thoracique et d'emphysème, ainsi que les lésions associés à la BPCO. [34]

9.4. Traitement de la BPCO

Le traitement de la BPCO n'est que palliatif. Aucune mesure ne modifie radicalement son évolution en dehors de l'arrêt du tabagisme. [34]

9.4.1. L'arrêt du tabac

La prévention primaire de la BPCO se fonde sur la lutte anti-tabac. [34]

9.4.2. La prise en charge de la bronchite chronique

Pour cela on dispose de deux choix:

→ Les mucomodificateurs: ils visent à modifier la qualité des sécrétions et leur quantité. Ils sont surtout prescrits dans les formes moins graves de BPCO, qu'il s'agisse de mucolytiques ou de mucorégulateurs. La N-acétylcystéine (mucolytique) pourrait diminuer le risque d'exacerbation et améliorer la symptomatologie de bronchite chronique.

→ Le drainage des sécrétions bronchiques par la kinésithérapie respiratoire. Sa fréquence dépend du degré d'encombrement et de ses conséquences sur la fonction respiratoire. Durant les exacerbations elle est réalisée de façon quotidienne voire biquotidienne.

Remarque: les antitussifs sont contre-indiqués car ils augmentent l'encombrement bronchique. [34]

9.4.3. Les bronchodilatateurs

Ils sont largement utilisés car ils améliorent souvent les symptômes. Cette amélioration symptomatique ne s'accompagne pas nécessairement d'une modification du VEMS.

3 classes médicamenteuses sont utilisées, mais il semble que l'association d'anticholinergiques et de bêta-adrénergiques soit plus efficace que chaque médicament pris isolément.

→ Les anticholinergiques: l'ipratropium et l'oxytropium ont un délai d'action relativement long (supérieur à 30 min) et une durée d'action

relativement courte, de l'ordre de 6 heures. Ils ont peu d'effets secondaires et sont utilisées essentiellement sous forme inhalée.

→ Les bêta-adrénergiques (ou bêtamimétiques ou bêta-agonistes): ils sont très largement utilisés par voie inhalée. Leur délai d'action est plus court que celui des anticholinergiques. Les bêta-adrénergiques d'action courte (salbutamol, pirbutérol, fénotérol et terbutaline) sont efficaces pendant 4 à 6 heures, mais ceux d'action longue (formotérol, salmétérol) sont actifs pendant au moins 12 heures. Ces derniers sont les plus utilisés au traitement au long cours. Ils existent aussi sous formes orales: la terbutaline et le bambutérol, cependant ils sont largement moins utilisés.

L'effet secondaire principal reste la tachycardie.

→ Les méthylxanthines: ces théophyllines à libération prolongée (DILATRANE LP[®], EUPHYLLINE LA[®], TEDRALAN LP[®], THEOLAIR LP[®], THEOSTAT LP[®], XANTHIUM[®]) et la bamifyldine (TRENTADIL[®]) sont actuellement moins utilisés en raison de leurs effets indésirables parfois marqués (nausées, tremblements), des interactions médicamenteuses nombreuses et de leur marge thérapeutique étroite. [34]

9.4.4. Les corticoïdes

Ils sont utilisés hors AMM. Les corticoïdes inhalés (béclométasone, fluticasone, budésonide) ne modifient pas le déclin à long terme du VEMS. Ils sont appropriés surtout chez les patients pour lesquels une amélioration du VEMS a été observée sous traitement d'épreuve par corticoïdes. Ils sont également volontiers prescrits en cas de BPCO modérée ou sévère ou d'exacerbations répétées. La corticothérapie au long cours par voie orale est déconseillée car elle n'a pas d'efficacité démontrée et en raison de ses complications à long terme. En revanche, ils sont appropriés lors des exacerbations de BPCO. [34]

9.4.5. Les autres traitements pharmacologiques

→ Le vaccin antigrippe est préconisé tous les ans, ainsi que le vaccin anti-pneumococcique (tous les 3 à 5 ans).

→ Les immunomodulateurs

→ Les antibiotiques: ils ne doivent pas être utilisés en cures systématiques. Les aminopénicillines sont utilisées en première intention, les fluoroquinolones en seconde.

→ L'almitrine (VECTARION[®]) est indiquée dans l'insuffisance respiratoire avec hypoxémie. [34]

9.4.6. La réhabilitation

Cette prise en charge recouvre un ensemble de mesures destinées à lutter contre le déconditionnement à l'exercice, les troubles de l'humeur (état dépressif en particulier), la perte de poids, l'altération de la fonction musculaire. Son objectif principal est d'ailleurs de restaurer la force des muscles des jambes, éventuellement des bras et/ou des muscles inspiratoires. Elle est réalisée dans des centres spécialisés. L'amélioration porte sur la tolérance de l'exercice et sur les symptômes de dyspnée et de fatigue à l'effort. [34]

9.4.7. L'oxygénothérapie

Elle ne doit pas être prescrite en dehors d'indications et de modalités précises. Pour être efficace, l'oxygénothérapie doit être faite au moins quinze heures par jour (dont toute la nuit), avec un extracteur fixe. Le débit est défini par la mesure du taux d'oxygène dans le sang sous oxygène.

L'oxygénothérapie au long cours améliore la survie des patients hypoxémiques, mais aussi leur capacité d'exercice, l'état mental, la mécanique respiratoire, l'hémodynamique, les paramètres hématologiques.

Une oxygénothérapie de déambulation est prescrite en cas de dyspnée d'exercice sévère associée à une diminution franche de la PaO₂ ou de la saturation à l'exercice. [34]

9.5. Quels conseils donner aux patients ?

- Ne pas fumer: le tabac entraîne la dégradation accélérée de la capacité respiratoire. Si le malade stoppe l'intoxication tabagique alors que l'obstruction des bronches est très modérée, il peut espérer une stabilisation de son état.
- Mesurer le souffle pour détecter le plus précocement possible l'obstruction des bronches.
- Lutter contre les idées fausses: "c'est normal pour un fumeur de tousser et de cracher le matin", "je suis essoufflé, c'est le cœur...".
- Se vacciner: la prévention des infections broncho-pulmonaires passe par la vaccination antigrippale et antipneumococcique. Un traitement destiné à renforcer les défenses de l'organisme (immunomodulateur) peut être proposé en plus.
- Soigner les autres maladies: elles peuvent contribuer à son aggravation.
- Lutter contre la toux et l'expectoration: la toux est indispensable pour permettre l'évacuation des sécrétions bronchiques lorsqu'elles sont produites en excès. Non évacuées, elles se surinfectent facilement et provoquent un encombrement qui va accentuer la gêne respiratoire et compromettre d'avantage l'oxygénation sanguine. Les mucolytiques doivent être utilisés toutefois avec précaution dans les formes évoluées de BPCO (risque d'encombrement). Il faut toutefois bien faire comprendre aux patients qu'ils ne doivent en aucun cas prendre de sirop antitussif.
- Les règles hygiéno-diététiques: la surcharge pondérale augmente le travail respiratoire à l'exercice et doit donc être évitée. Elle peut également favoriser la survenue d'apnée du sommeil. A l'inverse, dans les cas où l'insuffisance respiratoire entraîne un amaigrissement et une fonte musculaire, une renutrition doit être envisagée.
- Faire de l'exercice: dans la plupart des cas de BPCO légère ou modérée, l'exercice à un niveau normal peut être conseillé. En cas de BPCO grave, il est organisé dans le cadre d'une réhabilitation globale spécialisée permettant d'améliorer la capacité d'exercice et la qualité de vie. [34]

10. Conclusion

Les maladies asthmatiques et plus particulièrement l'asthme et la BPCO touchent un grand nombre de patients, notamment en France. C'est une source de dépenses de santé non négligeable à notre époque où l'état a plus tendance à vouloir faire des économies, le secteur de la santé étant un des principaux objectifs d'économie.

L'asthme a diverses origines mais il se définit toujours par 3 composantes:

- inflammation,
- hypersécrétion bronchique,
- bronchospasme.

On le sait les différents traitements de fond disponibles que ce soient les bêta-2-mimétiques à longue durée d'action ou les corticoïdes, ne suppriment pas la maladie. Ils sont uniquement là pour le confort du patient. Pour cela ce dernier doit faire preuve d'une observance thérapeutique à toute épreuve afin d'éviter la survenue d'une crise pouvant entraîner dans certaines situations de graves conséquences. De plus, une éducation thérapeutique est nécessaire, le traitement n'étant instauré qu'en cas d'asthme persistant.

La BPCO principalement causée par le tabagisme, présente des signes cliniques similaires: inflammation, hypersécrétion bronchique. La toux productive chronique et la dyspnée font partie du tableau clinique caractéristique de la BPCO. Mais contrairement à l'asthme qui se déclare généralement pendant l'enfance, la BPCO s'exprime généralement autour de 50 ans. Le traitement n'est que palliatif et seul l'arrêt du tabac peut modifier radicalement son évolution. Le traitement sera fonction de la gravité de cette BPCO. On retrouve les anticholinergiques, les bêtamimétiques ou encore les corticoïdes déjà vus dans l'asthme. L'oxygénothérapie peut être éventuellement envisagée.

Le thermalisme peut avoir toute sa place dans la prévention ou le traitement de ces pathologies. C'est ce que nous allons voir dans la troisième partie.

TROISIEME PARTIE: CRENOTHERAPIE DES VOIES RESPIRATOIRES

Environ 150 000 patients sont reçus chaque année dans les 39 stations agréées dans l'orientation "voies respiratoires", à visée ORL ou bronchique. C'est la première orientation chez les enfants, la deuxième chez l'adulte après la rhumatologie.

Si le traitement et la prévention des affections respiratoires chroniques ou récidivantes ont considérablement progressé, il n'en est pas moins vrai que l'asthme, pathologie inflammatoire chronique, est en forte progression avec toutes les conséquences que cela implique: retentissement sur la qualité de vie, absentéisme scolaire ou professionnel,... [1] De plus il génère une consommation médicamenteuse non dénuée de risques, cause d'un coût important pour les malades et la société.

La cure thermale est un traitement de fond, de seconde intention ou complémentaire mais qui doit venir en son temps, c'est-à-dire avant que les lésions définitives ne soient apparues.

Les facteurs climatiques, environnementaux, l'éducation pour la santé interviennent également dans l'efficacité d'une cure.

1. Anatomie de la sphère ORL

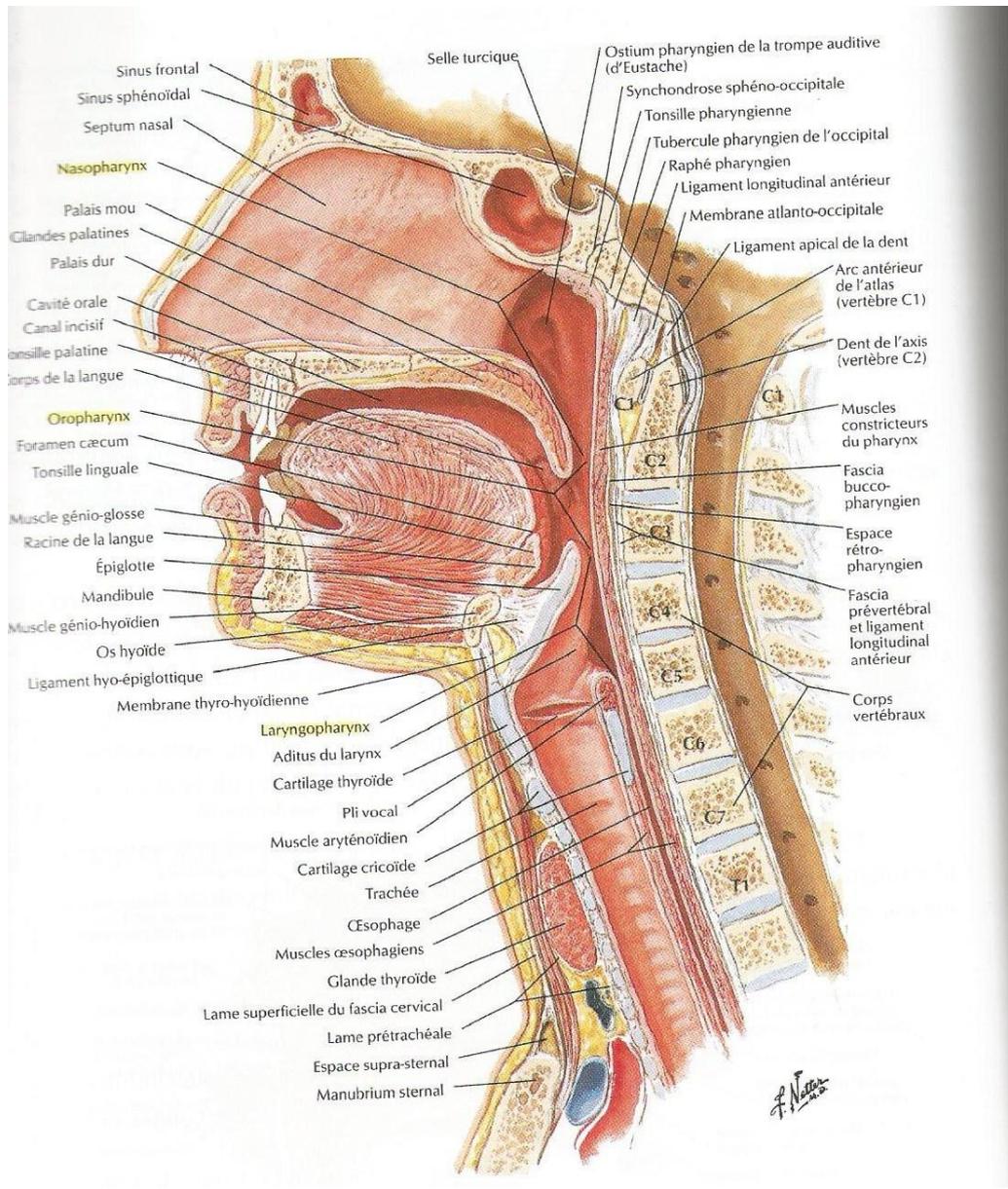


Figure 11: description anatomique de la sphère ORL [35].

L'air circule dans les voies respiratoires suivantes :

- Les cavités nasales ;
- La cavité orale ;
- Le pharynx ;

- Le larynx ;
- La trachée ;
- Les bronches ;
- Les poumons.

Le pharynx se compose lui-même de trois portions : la portion nasale (nasopharynx ou rhinopharynx), la portion buccale (oropharynx) et la portion laryngée (laryngopharynx).

2. Principe de la crénothérapie respiratoire

La cure thermale est envisagée comme un traitement annuel complémentaire dans un but préventif, curatif et éducatif. Les principes actifs naturels de l'eau thermale, mis au contact avec les muqueuses respiratoires, améliorent ou restaurent la qualité des tissus, protègent l'organisme contre les agressions et renforcent le traitement de fond. [19]

Trois types d'eaux minérales sont utilisés en pathologie des voies respiratoires:

- **les eaux sulfurées, sodiques ou calciques:** ce sont les plus nombreuses, essentiellement dans les Alpes et les Pyrénées. Elles sont caractérisées par la présence de soufre réduit. L'action fluidifiante et trophique des produits soufrés et leurs propriétés antiseptiques sont connues depuis longtemps mais des études récentes évoquent également une action immunologique.

- **les eaux chlorobicarbonatées sodiques:** d'origine profonde, avec dégagement de gaz carbonique, elles se trouvent dans le Massif Central. Leur minéralisation particulière comportant de l'arsenic et de la silice semble leur conférer une action spécifique dans le traitement des affections allergiques.

- **les eaux chlorurées sodiques** de l'est de la France : hyperthermales, isotoniques, riches en oligoéléments elles sont de ce fait favorables à la sphère ORL. [1]

La crénothérapie respiratoire est une crénothérapie de contact fondée en grande partie sur l'aérosolthérapie. La formulation de produits thermaux spécifiques élaborés à partir des eaux thermales dépend à la fois de la nature de l'eau minérale utilisée comme substrat et des procédés de production, c'est-à-dire des conditions d'aérosolisation. [1]

Il semblerait d'après une étude que l'aérosolthérapie n'ait pas d'action directe au niveau du muscle lisse bronchique mais que son mode d'action doive être recherché au niveau cellulaire (étude réalisée en 1988 à La Bourboule) [1]. Les résultats sont en faveur d'une réponse immunitaire locale et d'une action anti-hypoxique. En outre, des propriétés antiradicalaires ont été mises en évidence sur culture de cellules humaines pour les eaux thermale de La Bourboule. Ces études ont permis également de montrer l'action spécifique et originale de l'eau minérale naturelle par rapport à une eau reconstituée.

On pense que l'eau thermale permettrait une meilleure oxygénation des tissus et une amélioration des défenses immunitaires: baisse des Ig E sériques totales ainsi que des anticorps Ig A spécifiques. [1]

Citons le Dr Jaques Oudot, médecin honoraire conseil des thermes d'Alleverd et spécialiste ORL. :

"Toute cure thermale doit reposer sur quatre actions conjointes : la crénothérapie (application thérapeutique des eaux minérales), l'hydrothérapie, la climatothérapie et la pédagogie médicale.

Les effets de l'eau thermale sont directement liés aux qualités pharmacodynamiques de chaque eau, en fonction des très nombreux éléments minéraux et oligo-éléments qui s'y trouvent. On sait notamment aujourd'hui que le calcium libre est capable de diminuer la fréquence et l'intensité des bronchospasmes. Le rôle du soufre apparaît plus complexe : bénéfique en cas de surinfection bronchique, il pourrait au contraire être contre-indiqué pour des asthmes purs, du fait de son action trop stimulante.

La pédagogie médicale permet à chaque curiste de mieux vivre avec son corps et d'apprendre à en prendre soin. Pour les patients asthmatiques, l'éducation thérapeutique repose également sur la bonne utilisation des médicaments, l'éviction des allergènes, etc.

L'effet du climat est selon moi encore sous-estimé, en particulier pour les affections ORL.

On sait aujourd'hui que la progression très importante de l'asthme est directement liée à la pollution, en particulier en milieu urbain. Son effet délétère peut ainsi doubler voire tripler le nombre de bronchospasmes. Grâce à une cure, le corps peut se déshabituer de ces agressions et retrouver une certaine intégrité et une moindre sensibilité face à certains allergènes.

Face à l'asthme, une cure en altitude peut être privilégiée. L'air y est pur, sec et les acariens sources d'allergie sont absents. Mais il n'est pas nécessaire d'atteindre des sommets vertigineux, bien au contraire, le manque d'oxygène lié à une trop haute altitude demande un effort du système respiratoire. Ainsi, il est préférable de privilégier une demi-altitude entre 400 et 800 mètres.

On considère que la moyenne d'une cure thermique est de 20 jours. Pour les enfants, des séjours plus courts pourraient être indiqués, mais pour des raisons de santé publique (remboursement des cures sur la base d'un séjour de 18 jours), il est difficile de prescrire aujourd'hui des cures à la carte... ce qui est très discutable sur le plan scientifique". [36]

3. Mécanisme d'action.

3.1. Propriétés physicochimiques

L'eau thermique ne peut être reproduite en laboratoire et son action spécifique tient à la dissolution des ions constitutifs. Parmi les différentes composantes physicochimiques des eaux et gaz thermaux, il est classique de reconnaître des principes actifs privilégiés:

- **soufre thermal**: pour l'organisme, le soufre est un élément structural d'acides aminés essentiels qui sont directement impliqués dans les métabolismes fondamentaux biochimiques. L'apport de soufre minéral, thermal en particulier, favorise donc un rôle d'épargne sur la consommation en acide aminés. Ses effets métaboliques locaux sont une action anti-inflammatoire et immunitaire locale (regranulation des mastocytes), antihypoxique.

→ Action sur les cils vibratiles de la muqueuse respiratoire qui reprennent leur mobilité et leur fonction de nettoyage des corps étrangers des voies respiratoires.

→ Action sur les sécrétions muqueuses qui deviennent plus fluides (mucolytique) par la rupture des ponts disulfures et de meilleure qualité ce qui facilite leur excrétion.

→ Action antiseptique, eutrophique (développement normal d'un tissu) et cicatrisante.

- **Arsenic**: c'est un principe actif antiallergique. Inhalé, il agit par ses effets immunologiques à 2 niveaux:

→ Local: il agit d'une part sur l'épithélium nasal en particulier par son action immunologique, représentée par l'action des IgA sécrétoires et qui représentent un véritable anticorps du mucus. Cela permet avec l'effet sur le chorion, d'établir une bonne sécrétion de mucus et une meilleure vascularisation. D'autre part l'arsenic agit sur les mastocytes en augmentant le temps nécessaire à leur regranulation et retarde ainsi la possibilité d'apparition d'autres manifestations allergiques.

→ Général: il réactive le système mucociliaire qui permet d'éliminer les allergènes atmosphériques "piégés" lors de l'inspiration.

- **CO₂ thermal**: très actif sur le muscle lisse vasculaire artériel et artériolaire, il provoque une vasodilatation par:

→ Diminution locale du pH sanguin ;

→ Augmentation locale des débits sanguins musculaires cutanés ;

→ Ouverture des capillaires fonctionnellement fermés ;

→ Dilatation des segments précapillaires ;

→ Libération d'oxygène et stimulation des thermorécepteurs. [37]

3.2. Action mécanique

Au niveau des fosses nasales, l'eau thermale réalise un nettoyage des sécrétions stagnantes et de l'excès de mucus. Elle libère les fosses nasales et favorise ainsi le fonctionnement normal de la sécrétion de mucus et l'humidification de la surface muqueuse, donc de l'air inspiré, en luttant contre la dessiccation. Cette action de nettoyage favorise le contact des principes actifs de l'eau thermale avec la muqueuse respiratoire. Au niveau du pharynx et des amygdales, l'eau thermale permet de désenclaver et d'éliminer les amas caséux encombrant les cryptes amygdaliennes. Au niveau des oreilles, l'effet mécanique de la pression des gaz thermaux sur la paroi de la trompe d'Eustache permet de mieux aérer l'oreille interne. [37]

3.3. Action vasculaire

L'eau thermale appliquée sur la muqueuse respiratoire agit sur la circulation vasculaire en provoquant une vasodilatation locale, une exagération modérée des sécrétions par action sur la couche glandulaire des capillaires du chorion et un réchauffement de l'air, ce qui va stimuler les différentes fonctions de la muqueuse en améliorant l'humidification (par reconstitution d'un mucus normal), en potentialisant les effets des éléments chimiques et en augmentant les réactions immunologiques. [37]

4. Indications

La prescription thermale n'est jamais isolée. Elle s'intègre dans un **schéma thérapeutique global** et on parle de "moment thermal" qui peut concerner les affections chroniques voir les cures préventives. Les soins thermaux s'appliquent à l'ensemble de la muqueuse respiratoire (système unitaire depuis l'oreille moyenne jusqu'à l'alvéole pulmonaire), ainsi qu'à la muqueuse digestive de l'oropharynx. Ils peuvent être orientés avec une précision modulable vers tel ou tel organe.

En ORL, l'indication essentielle porte sur des affections inflammatoires chroniques ou récidivantes. [1]

- **L'asthme**: la cure thermale intervient sur les mécanismes de **l'inflammation** et sur la **composante allergique** au niveau tissulaire et cellulaire, comme le suggèrent les travaux de recherche en immunologie. Une cure bien orientée, intégrée dans une stratégie d'ensemble peut concourir à stabiliser les composantes de la maladie asthmatique. Cependant un asthme persistant sévère, instable, corticodépendant n'est pas une indication de cure thermale. [1]

- **La trachéite spasmodique**: rarement isolée, elle est le plus souvent l'expression d'une infection respiratoire haute chronique, d'un reflux gastro-œsophagien ou l'équivalent d'un asthme. La répétition des crises, la connaissance d'une hyper-réactivité bronchique et d'un terrain atopique orienteront vers la prescription d'une cure thermale. [1]

- **Les rhino-bronchites descendantes** : d'origine souvent rhinosinusienne elles sont une excellente indication de cure, d'autant que les pratiques thermales seront à la fois à visée ORL et bronchique et associées à des conseils d'hygiène et de prévention pendant le séjour. [1]

- **Les bronchites à répétition** isolées ou succédant à des rhinites ainsi que **les toux habituelles sans hyper-réactivité bronchique** sont de bonnes indications de cures thermales. [1]

- **Les bronchites spastiques** ou plus communément les bronchites asthmatiformes, sont souvent concomitantes d'infections ORL virales. Si les antécédents personnels et familiaux, la connaissance des facteurs de risque sont en faveur d'un terrain atopique et d'un retard de maturation immunitaire, la prescription d'une cure thermale aura l'avantage d'assurer un traitement bronchique et ORL et de prévenir un passage à la chronicité. [1]

- **La bronchite chronique** qui peut être intriquée avec l'asthme est une pathologie très fréquemment rencontrée chez l'adulte et liée le plus souvent à un tabagisme actif ou passif. Les retombées économiques et sociales sont majeures. Lorsque l'infection et l'hypersécrétion prédominent, l'orientation du

malade se fera vers les stations sulfurées ou si la dyspnée l'emporte, vers les stations bicarbonatées. Les bronchites chroniques surtout dans les stades précoces peuvent voir leur évolution stoppée par la crénothérapie. **La bronchite chronique obstructive (BPCO)** est une indication de cure à condition que le patient ne soit pas en état d'insuffisance respiratoire sévère. On observe une diminution des suppurations bronchiques pendant l'hiver suivant la cure et une expectoration plus facile en raison de l'action fluidifiante des eaux.

- **La dilatation des bronches** est une indication majeure des stations sulfurées lorsqu'elle n'est pas liée à un déficit immunitaire ou à une mucoviscidose et qu'elle ne s'accompagne pas d'une insuffisance respiratoire importante. La cure thermale sulfurée entraîne une amélioration de la qualité de vie d'autant que les pansinusites (inflammation de plusieurs sinus de la face) souvent associées peuvent aussi bénéficier de cette thérapeutique. [1]

Indications principales	Indications secondaires	Non-indications
<p>Oreilles Otite aiguë récidivante, Dysperméabilité tubaire, Otite séreuse ou séro-muqueuse, Otite chronique non compliquée, Otite chronique otorrhéique, Etat précholestéatomateux.</p> <p>Nez et sinus Rhino-pharyngite à répétition, Rhinite inflammatoire et/ou infectieuse, Sinusite chronique ou à répétition, Rhinite atrophique croûteuse et ozène*, Rhinite vasomotrice non allergique, Séquelles rhinosinusiennes postopératoires.</p> <p>Pharynx et larynx Angines à répétition, Pharyngite chronique, Laryngite infectieuse et/ou inflammatoire, Dysphonie fonctionnelle, Paresthésie pharyngée.</p>	<p>Nez et sinus Coryza spasmodique intriqué, Polypose nasale, Rhinite hypertrophique médicamenteuse, Rhinite non allergique à éosinophiles, Sinusite sphénoïdale.</p> <p>Pharynx et larynx Laryngite par trouble hormonal, Laryngite pseudomyxomateuse.</p> <p>Autres Reflux gastro-oesophagien, "Syndrome cervical", Syndrome de Fernand-Widal (syndrome associant asthme, polypose naso-sinusienne et intolérance à l'aspirine), Sevrage tabagique.</p>	<p>Oreilles Cholestéatome congénital, Cholestéatome très évolué (Le cholestéatome définit une petite masse bénigne formée de cellules riches en cholestérol qui se constitue au niveau de l'oreille à proximité du tympan et dans les suites d'une inflammation. Il est souvent une conséquence de perforation tympanique dans l'évolution d'une otite chronique).</p> <p>Nez et sinus Rhinite saisonnière isolée, Rhinite spasmodique, Maladie d'adaptation, Sinusite d'origine dentaire, Sinusite par obstruction nasale mécanique.</p> <p>Autres Mucoviscidose.</p>

*(exhalation par les narines d'une odeur fétide)

Tableau 11: Indications des cures thermales en pathologie des voies respiratoires supérieures et ORL [38].

5. Contre-indications

Elles sont d'ordre général et sont les même pour toute la crénotherapie: cancer, hémopathie, tuberculose, maladie infectieuse évolutive, déficit immunitaire sévère, grande insuffisance (cardiaque, rénale, hépatique ou respiratoire) et affection psychique incompatible avec l'effort d'adaptation nécessaire à la cure.

La mucoviscidose malgré les fréquentes obstructions nasales ou tubaires, est une non-indication du fait de sa nécessaire prise en charge pluridisciplinaire.

Il peut exister certaines sous-contre indications pendant la cure; par exemple il ne faut pas d'insufflations tubaires dans certains cas d'oreille unique ou de risque de labyrinthisation (atteinte progressive de l'oreille interne). De même certaines maladies éruptives de l'enfance peuvent imposer un contretemps. [1]

Non-indications	Contre-indication temporaire	Contre-indications absolues
Mucoviscidose Insuffisance respiratoire sévère nécessitant une oxygénothérapie à demeure Asthme persistant sévère et/ou corticodépendant	Maladie épidémique ou contagieuse	Cardiopathies décompensées Déficits immunitaires sévères

Tableau 12: Non-indications et contre-indications [39].

6. Stations thermales "voies respiratoires - ORL" et techniques spécifiques

6.1. Les stations thermales "Voies respiratoires - ORL" en France

Chacune des stations "voies respiratoires" a sa spécificité et le choix d'une station va s'appuyer sur de nombreux critères: la classification chimique des eaux, la pathologie en cause, les pratiques spécifiques de la station, l'éventuelle double indication, le climat, la période de l'année, les conditions d'accueil. [1]

Les stations thermales à orientation "VR" bénéficient d'un environnement climatique sans pollution avec peu d'acariens. [19]

Aix-les-Bains Marlioz	Enghien-les-Bains
Allevard-les-Bains	Fumades-les-Bains
Amélie-les-Bains	Gréoux-les-Bains
Amnévilles-les-Thermes	Jonzac
Argelès-Gazost	Luchon
Ax-les-thermes	Luz-Saint-Sauveur
Bagnères-de-Bigorre	Molitg-les-Bains
Bagnols-les-Bains	Montbrun-les-Bains
Barèges-Sers-Barzun	Le Mont-Dore
Berthemont-les-Bains	Préchacq-les-Bains
Bournonne-les-Bains	Saint-Amand-les-Eaux
La Bourboule	Saint-Claude-Matouba-Papaye
Cambo-les-Bains	Saint-Gervais-le Fayet
Camoins-les-Bains	Saint-Honoré-les-Bains
Cauterets	Saint-Lary-Soulan
La Chaldette	Tercis-les-Bains
Challes-les-Eaux	Uriage-les-Bains
Digne-les-Bains	Vernet-les-Bains
Les Eaux-Bonnes	Zigliara-Bains d'Urbalacone
Les Eaux-Chaudes	

Tableau 13: Les 39 stations thermales agréées [40].

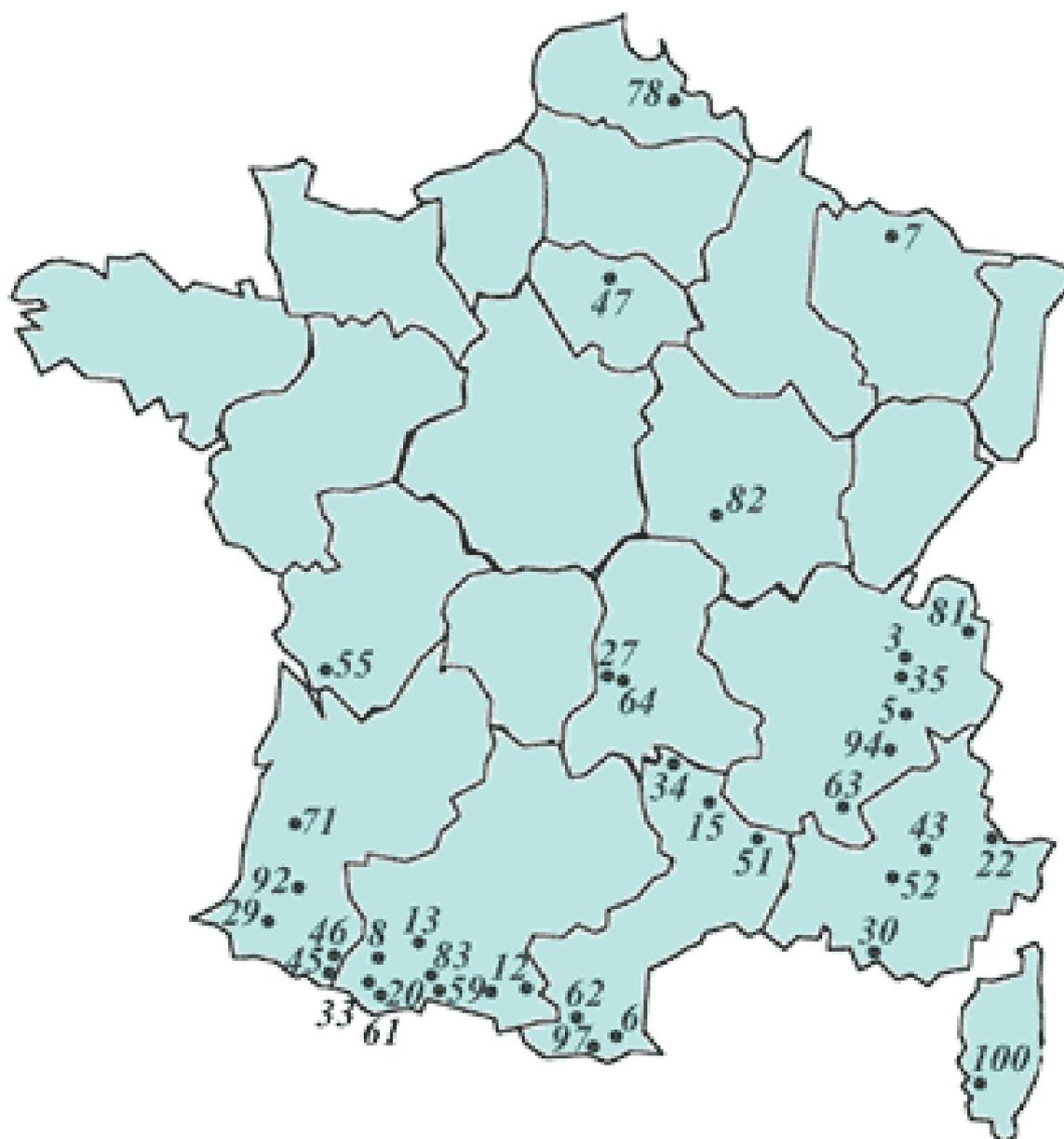


Figure 12: répartition géographique des stations thermales ayant l'indication "VR" [41].

VOIES RESPIRATOIRES - ORL

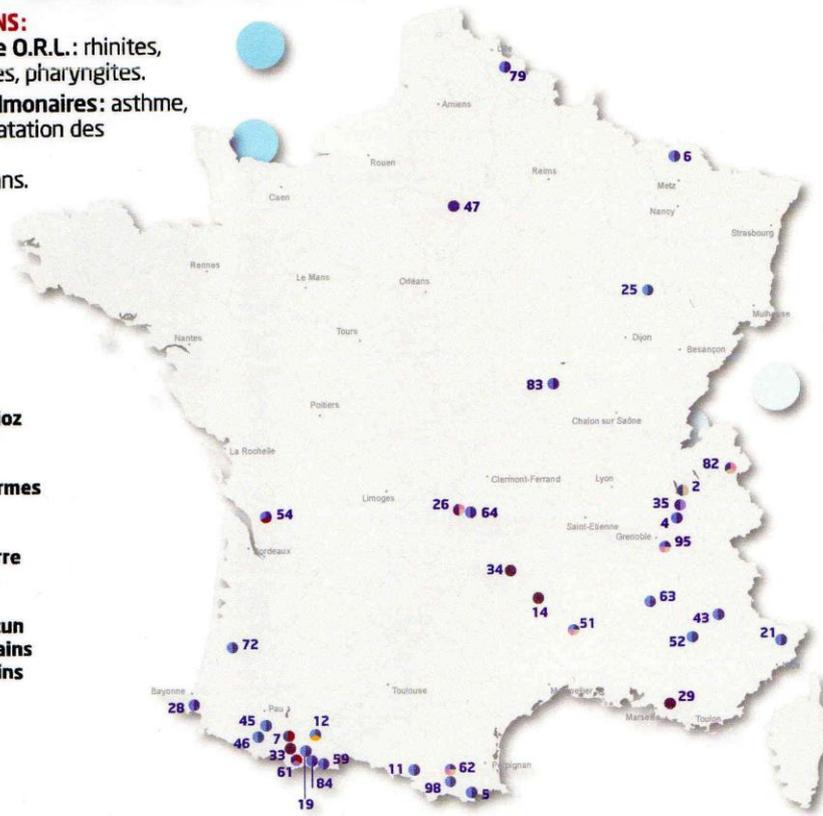
PRINCIPALES INDICATIONS:

Affections de la sphère O.R.L.: rhinites, otites séreuses, sinusites, pharyngites.

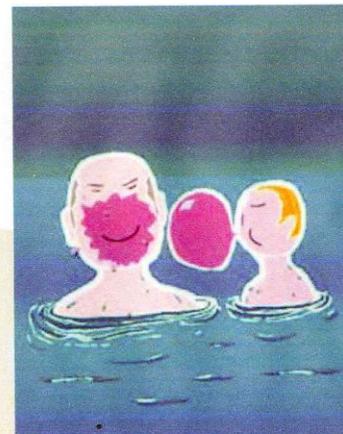
Affections broncho-pulmonaires: asthme, bronchite chronique, dilatation des bronches.

A noter: enfant dès 3 ans.

- 2. Aix-les-Bains Marlioz
- 4. Alleverd-les-Bains
- 5. Amélie-les-Bains
- 6. Amnéville-les-Thermes
- 7. Argelès-Gazost
- 11. Ax-les-Thermes
- 12. Bagnères-de-Bigorre (Grands Thermes)
- 14. Bagnols-les-Bains
- 19. Barèges-Sers-Barzun
- 21. Berthemont-les-Bains
- 25. Bourbonne-les-Bains
- 26. Bourboule (La)
- 28. Cambo-les-Bains
- 29. Camoins-les-Bains
- 33. Cauterets
- 34. Chaldettes (La)
- 35. Challes-les-Eaux
- 43. Digne-les-Bains
- 45. Eaux-Bonnes (Les)
- 46. Eaux-Chaudes (Les)
- 47. Enghien-les-Bains
- 51. Fumades-les-Bains (Les)
- 52. Gréoux-les-Bains
- 54. Jonzac
- 59. Luchon
- 61. Luz-Saint-Sauveur
- 62. Moliets-les-Bains
- 63. Montbrun-les-Bains
- 64. Mont-Dore (Le)
- 72. Préchacq-les-Bains
- 79. Saint-Amand-les-Eaux
- 82. Saint-Gervais-Les-Bains
- 83. Saint-Honoré-les-Bains
- 84. Saint-Lary-Soulan
- 95. Uriage-les-Bains
- 98. Vernet-les-Bains



- La rhumatologie
- Les voies respiratoires
- La phlébologie
- La dermatologie
- Les affections psychosomatiques
- Les affections urinaires et maladies métaboliques
- Les affections digestives et maladies métaboliques
- La neurologie
- Les maladies cardio-artérielles
- La gynécologie
- Les troubles du développement chez l'enfant
- Les affections des muqueuses bucco-linguales
- Établissement non adhérent du CNETh
- Stations thermales en activité au 01.01.2013



12

• Établissements adhérent au syndicat professionnel C.N.E.Th.

Figure 13: répartition géographiques des stations thermales "VR" et leurs indications secondaires [42].

Certaines des 39 stations agréées VR ont en plus l'agrément pour les insufflations tubaires [1] (envoi de gaz thermal sous pression calibrée directement au contact de l'orifice pharyngé de la trompe d'Eustache).

Leur **répartition géographique est ubiquitaire** ; les plus connues sont:

→ Pour les stations avec des eaux sulfurées:

- dans les Alpes et la vallée du Rhône: Allevard, Challes, Digne-les-Bains, Gréoux, Aix-Marlioz ;

- dans les Pyrénées: Amélie-les-Bains, Cauterets, Luchon, Saint-Lary-Soulan ;

- dans le Centre: Les Fumades ; dans la région parisienne, Enghien-les-Bains, et dans le Morvan, Saint Honoré-les-Bains.

→ Pour les stations avec des eaux bicarbonatées:

- dans le Massif Central, en Haute Auvergne: La Bourboule et Le Mont-Dore. Elles sont également riches en chlorure de sodium.

→ Pour les stations avec des eaux chlorurées sodiques:

- Amnéville-les-Bains, Bourbonne-les-Bains, situées dans l'est de la France. [1]

6.2. Les techniques de soins dans les stations "voies respiratoires - ORL"

Malgré une évolution vers une plus grande standardisation des techniques de soin, il existe encore entre les stations thermales quelques différences dans les pratiques thérapeutiques.

Les pratiques locales ont pour but d'amener l'eau thermale ou ses dérivés au contact de la muqueuse respiratoire malade. Elles sont nombreuses en raison de la diversité des cavités à traiter, mais le plus souvent, quelle que soit la topographie des lésions muqueuses, **il faut soigner l'ensemble de la muqueuse**

respiratoire. C'est le rôle des pratiques inhalatoires, diverses en fonction des caractéristiques physico-chimiques des eaux minérales: température, osmolarité, composition chimique, possibilité plus ou moins grande de dégazage... [1]

Enfin, de plus en plus souvent, les stations thermales profitent du séjour de 21 jours pour proposer des soins de rééducation et de kinésithérapie (respiratoires...). L'enfant curiste, en particulier, bénéficie d'un apprentissage des règles d'hygiène simples (abandon du reniflement, mouchage correct, lavage des fosses nasales, auto-insufflation tubaire par Valsalva). [1]

- **L'aérosolthérapie constitue la base du traitement thermal.** Les aérosols produits par des générateurs alimentés en air comprimé et en eau thermale délivrent des particules dont le diamètre médian est de 5,5 microns. Ils assurent de façon élective une bonne couverture des voies respiratoires moyennes et profondes grâce à l'adhérence des micelles au mucus bronchique. [1]

- **L'électroaérosol** constitué de noyaux du résidu sec de l'eau thermale est une technique propre à La Bourboule. Les particules ont une taille voisine de 1 micron et sont chargées négativement pour éviter leur coalescence. [1]

- **Les inhalations en salle commune** sont différentes selon les stations en fonction de la nature physico-chimique des eaux et des installations techniques. Elles peuvent utiliser des vapeurs (vaporarium), des gaz (émanatorium), de l'eau pulvérisée (inhalations collectives) ou aérosolisée (aérosols collectifs). [1]

- **Le vaporarium** est une enceinte pour inhalation collective. Le patient circule en maillot de bain dans les anciennes galeries de captage creusées dans la roche où, sans aucun artifice technique, l'atmosphère est chaude (38°C), sulfurée et saturée d'humidité. [1]

- **Les inhalations chaudes collectives** impliquent l'utilisation d'eaux minérales thermales et hyperthermales, permettant l'application des vapeurs naturelles, accompagnées dans la plupart des cas par les gaz thermaux. [1]

- **Les inhalations froides collectives** consistent en l'inhalation d'un aérosol d'eau thermale obtenu par simple choc de l'eau contre une coupelle avec dégagement des gaz thermaux soufrés ou arsenicaux. [1]

Par ailleurs, les techniques crénothérapiques favorisent le drainage des voies aériennes supérieures ou inférieures. [1]

Certaines pratiques sont si spécifiques de l'oto-rhino-laryngologie qu'elles ne peuvent être pratiquées que par le médecin thermaliste lui-même, comme la douche pharyngienne, l'insufflation tubaire et la méthode de Proetz. [1]

- **La douche pharyngienne** (ou douche pharyngée) d'eau thermale s'effectue à l'aide du pistolet pharyngien sous contrôle visuel. Elle permet une sorte de douche filiforme des amygdales, assurant le nettoyage des cavités cryptiques. Pratiquée le matin à jeun, elle permet aussi de nettoyer la paroi postérieure de l'oropharynx de sécrétions souvent très visqueuses et parfois de croûtes traduisant une certaine atrophie muqueuse. Chez l'enfant, les douches pharyngiennes peuvent être proposées dès l'âge de quatre ans. [1]

- **Les insufflations tubo-tympaniques de gaz thermaux** nécessitent un appareillage spécial qui fournit un flux d'air chargé de gaz sulfurés sous une pression contrôlable. Cette source aérienne est adaptée à une sonde d'Itard de calibre approprié. Le médecin peut ainsi amener le gaz sous pression jusqu'à l'ostium tubaire, le passage gazeux étant contrôlé à l'aide d'un stéthoscope spécial reliant l'oreille insufflée à l'oreille du médecin. Une bonne expérience est nécessaire pour introduire la sonde d'Itard sans anesthésie et sans douleur au bon endroit et cela de façon répétitive pour moduler la pression d'insufflation en fonction de la fragilité du tympan. Chez l'enfant on peut commencer ce type de soins dès l'âge de cinq ans. [1]

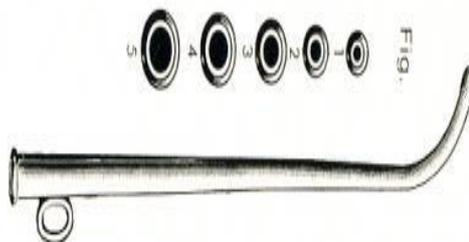


Figure 14: sonde d'Itard [43].

- **La méthode de déplacement de Proetz** est proposée dans certaines stations. Elle permet de faire pénétrer l'eau thermale dans les cavités sinusiennes. [1]

<p>Pratiques locales</p>	<p>Etage naso-sinusal Bain nasal ("pipette nasale") Irrigation nasale Pulvérisation des fosses nasales Méthode de Proetz Humage et nébulisation Aérosol sonore Etage pharyngé (oropharynx et amygdales) Gargarisme Pulvérisation pharyngée Douche pharyngienne Cavités tubo-tympaniques (otologie thermale) Aérosol manosonique</p>
<p>Pratiques inhalatoires</p>	<p>Humage, pratique inhalatoire individuelle Inhalation collectives froides (sèches) Inhalations collectives chaudes (humides), vaporarium, Electro-aérosol en salle commune</p>
<p>Pratiques générales et rééducation fonctionnelle associée à la crénothérapie</p>	<p>Balnéothérapie Douches (au jet, ou local) Pédiluves Education sanitaire Cure de boisson (éventuellement) Boues cervicales</p>

Tableau 14: Principales pratiques thermales en "voies respiratoires - ORL" [44].

- **Le gargarisme** est le massage du pharynx et des agmydales par l'eau thermale. [45]

- **Le bain nasal à la "pipette nasale" ou "pipette de Depierris"** permet de nettoyer et traiter les fosses nasales ainsi que le cavum par mise en contact de l'eau thermale directement avec les parois du nez. [46]



Figure 15: bain nasal [47] [48].

- **L'humage individuel** permet l'inhalation de vapeurs d'eau thermale.
[46]



Figure16: L'humage individuel [49].



L'humage nébulisation ou pulvérisation pharyngienne: l'eau thermale est pulvérisée à travers un microtamis sur la paroi pharyngée postérieure. [46]

Figure 17: La nébulisation [50].



Les aérosols simples et soniques permettent la propulsion de très fines particules fragmentées d'eau thermale permettant d'atteindre les voies pulmonaires.

Un générateur d'infrasons permet aux particules d'atteindre les zones annexes telles que les sinus ou les cavités tubotympaniques. [46]

Figure 18: Aérosols simples et sonique [51].

- **L'aérosol manosonique:** à l'aérosol vibré et pulsé, s'ajoute une pressurisation, commandée par le curiste à intervalles régulier, permettant d'atteindre la trompe d'Eustache. [46]

- **La nébulisation en chambre:** c'est une salle de brouillard d'eau thermale favorisant le contact de tous ses composants au niveau des grosses voies respiratoires (bronches et pharynx). [45]

- **Les aérobains en cabine individuelle** permettent l'absorption cutanée d'oligo-éléments et de soufre contenus dans l'eau thermale. [45]

- **La douche thoracique**, de par la pression de l'eau sur le thorax, va créer un clapping pulmonaire c'est-à-dire des massages vibratoires effectués sur le thorax. [45]

- **Dans la douche pharyngienne**, le médecin fait un massage du pharynx et des amygdales à l'eau thermale avec le pistolet Castay. [46]

- **La douche nasale** est une irrigation, à débit et à pression réglable, du cavum et des fosses nasales, réalisée à l'aide d'un embout introduit dans la narine. [46]

- **La kinésithérapie respiratoire** consiste en une rééducation respiratoire et en un drainage postural. Des exercices, destinés à acquérir une meilleure respiration, sont réalisés en salle individuelle, sous la direction d'un kinésithérapeute. [46]

- **La cure de boisson** est, elle, généralement prescrite à petites doses. [46]

- **Le bain général** agit par pénétration cutanée du soufre et par inhalation de gaz et vapeurs qui se dégagent à la surface de l'eau. [46]

- **La douche générale à jet** a une action sédative ou stimulante selon le réglage des jets. Elle peut contribuer au décollement ou au drainage des sécrétions bronchiques. Elle permet notamment une meilleure pénétration du soufre à travers la peau pour les stations à eaux sulfurées. [46]

- **Le pédiluve** est un bain de pied qui pourrait contribuer à la décongestion de la muqueuse respiratoire. [46]

- **Les inhalations froides** facilitent le dégagement notamment de l'hydrogène sulfuré et du gaz carbonique contenu dans l'eau minérale. Ces gaz inhalés parviennent ainsi aux alvéoles pulmonaires et passent dans le sang. C'est un véritable aérosol naturel. Cette pratique est parfaitement adaptée aux lésions de la sphère ORL. [52]

- **Les inhalations chaudes** consistent en l'adjonction d'un jet de vapeur au pied de la vasque diffusant l'eau thermale qui va diluer les gaz dégagés. La salle ne contient plus alors que la moitié environ d'hydrogène sulfuré par

rapport à la salle froide. Cette inhalation, peu congestive, sédatrice et plus facilement supportée permet d'allonger progressivement la durée des soins de 10 à 45 minutes alors qu'on ne dépasse guère les 20 minutes en salle froide. La chaleur humide (32°C) de cette pratique fluidifie les sécrétions bronchiques et facilite leur expectoration. Elle s'adresse donc essentiellement aux bronchites, dilatation des bronches, et de manière plus générale aux affections où l'auscultation pulmonaire est « parlante ». Cette technique de soins permet une augmentation significative du débit de pointe, en tenant compte des variations circadiennes sur une période supérieure à deux mois après la cure. [52]

- **Le vaporarium** : ici le curiste circule dans un bain de vapeurs sulfurées, un hammam à la température comprise entre 38 et 42 °C. [53]



Figure 19: Vaporarium de la station de Luchon [54].

La technique de soins consistant en **l'application de boues cervicales** est justifiée par le fait que les problèmes ORL peuvent être associés à de l'arthrose cervicale. [53]

7. L'asthme de l'enfant: une école en milieu thermal

L'asthme est la première maladie chronique de l'enfant. En France, chez les enfants de 6 à 7 ans, la prévalence est de 7 à 9 % ; chez les adolescents de 12 à 15 ans, elle oscille entre 10 et 14 %. (Etude ISAAC, International study of asthma and allergies in childhood). Plus de 10 % des scolaires sont touchés et 43 % à 52 % des enfants présentent un absentéisme scolaire (Etude AIRE, Asthma insights and reality in Europe). [55]

On observe une nette diminution de la consommation médicamenteuse chez les enfants ayant déjà effectué une cure thermale, la plus grande différence portant sur les corticoïdes, suivie par les β 2-mimétiques. [55]

Pour les enfants, les techniques thermales, aérosols, inhalation ainsi que la durée des soins sont adaptés à l'âge. L'espace et le temps de cure sont intégrés dans la vie sociale de l'enfant. Ce dernier est accompagné de sa famille ou accueilli dans une maison d'enfants. [56]

La cure améliore la capacité respiratoire, permet de lutter contre l'inflammation chronique, soulage les difficultés respiratoires de l'enfant. Le protocole se déroule selon deux phases: il s'agit d'abord de s'assurer que les voies aériennes sont propres. On procède à des soins ORL de nettoyage à base d'eau thermale sous forme de bain nasal, d'irrigation, d'humage ou de pulvérisation. Ensuite l'eau thermale atteint le deuxième niveau, celui des bronches. L'enfant inhale de la vapeur dans la salle "de brouillard" puis est soigné par aérosols et électroaérosols. Parfois le médecin peut procéder à une douche thermale thoracique qui agit comme un massage sur des poitrines d'enfants qui manquent de capacité thoracique. Au retour de cure, l'enfant va alors mieux respirer, voir les délais entre deux crises s'espacer, leur intensité diminuer et, sous suivi indispensable de son médecin traitant, réduire ses consommations médicamenteuses, voire le nombre d'hospitalisations et consultations en urgence. [56]

La prise en charge dans les maisons d'enfants, devenues établissements de Soins de Suite de Réadaptation (SSR) assurent les parents et les médecins de la qualité de l'encadrement sanitaire. [56]

Six stations offrent un accueil en maisons d'enfants: Ax-les-Thermes, La Bourboule, Cauterets, Challes-les-eaux, Luchon, Saint-Honoré-les-Bains et d'autres stations accueillent les petits curistes avec leurs parents pour un problème ORL et/ou bronchique. Mais face à un asthme pur, les eaux non soufrées comme celles de La Bourboule ou du Mont Dore sont les plus adaptées. En effet, le rôle du soufre paraît plus complexe: bénéfique en cas de surinfection bronchique, il pourrait au contraire être contre-indiqué pour des asthmes purs du fait de son action trop stimulante. [56]

L'enseignement délivré dans les "écoles de l'asthme" à l'hôpital, en ville ou en milieu thermal (La Bourboule) offre une aide efficace: des ateliers ludiques et interactifs permettent aux enfants de s'informer, d'apprendre à mesurer leur souffle, de reconnaître les facteurs de risque, de mieux gérer la crise, avec pour but de les rendre autonomes et acteurs de leur santé. Cette éducation thérapeutique est dispensée par des professionnels, médecins, kinésithérapeutes, infirmiers ou des éducateurs formés. [19]

Le matériel utilisé est composé principalement de CD-ROM, d'affiches, de livrets et cahiers d'éducation. Un test est proposé en début d'atelier, puis à la fin des séances, ainsi qu'une évaluation à 6 mois. Mais, surtout, les ateliers sont interactifs et vivants. Les médecins ou infirmières qui les animent, formés à l'IPCEM (Institut de Perfectionnement en Communication et Education Médicale) encouragent les enfants à poser des questions et à se mettre en situation sous formes de petits jeux de rôle. [56]

La priorité est d'évaluer le patient: qui est-il ? Comment se situe-t-il dans son asthme ? Que fait-il ? Que sait-il de sa maladie ? Que veut-il pour gérer la maladie ? Que connaît-il de ses traitements ?... L'accompagnement dans certaines écoles de l'asthme par un conseiller médical en environnement intérieur participe de cette évaluation. Le psychologue de la santé, lui, analyse les blocages pour mieux surmonter les freins à l'autogestion de la maladie. L'infirmière concrétise l'action d'éducation thérapeutique et le médecin assure le suivi avec l'aide concrète du carnet de suivi et du plan d'action personnalisé écrit.

Une étude contrôlée a comparé, d'ailleurs, de jeunes patients ayant suivi ou non une éducation thérapeutique et ayant intégré leur Plan d'action personnalisé écrit. **Résultats à un an : on assiste chez les patients "éduqués" à une baisse du nombre de crises, à une diminution du nombre d'hospitalisations d'urgence et à la minoration de la consommation de corticoïdes.** [57]

99 enfants curistes, présentant des affections respiratoires et/ou cutanées, âgés de 6 à 14 ans et bénéficiant seuls d'une éducation sanitaire, ont été comparés à 93 enfants témoins, hébergés dans une autre maison d'enfants de la même station thermale. Les 2 groupes étaient comparables en tous points (âge, indications, mode d'hébergement). Sur le thème de ce que l'on « met en trop dans le verre, l'assiette, le cendrier et l'armoire à pharmacie », cinq séances d'éducation ont consisté en jeux créatifs, évaluées sous la forme d'un jeu de cubes (Abaque de Régnier). De façon hautement significative, la proportion de bonnes réponses a augmenté de 30% chez le groupe éduqué tandis qu'elle n'a pas varié chez les témoins. Les excès de sucre et de viande ont été les mieux identifiés avant l'âge de dix ans, ceux du tabac et de l'alcool ensuite. Les tranches d'âge où l'on est réceptif aux messages de santé sont courtes. [58]

Les stations thermales sont en mesure de s'associer aux campagnes de promotion de la santé.

Le thermalisme est un facteur de plus pour conduire le jeune patient dans les étapes de l'autogestion de la maladie. Le principe de ces séjours thermaux ou d'altitude, est aussi qu'ils réunissent des groupes de patients présentant souvent le même style de problèmes de compréhension ou psychosociaux qui bloquent le développement des compétences d'autogestion de la maladie.

L'adolescent se reconnaît ainsi dans ses semblables souffrant des mêmes maux, et forme alors un groupe homogène de patients qui se soutient dans sa démarche d'adhésion aux messages d'éducation thérapeutique. [56]

8. Evaluation du SMR

8.1. Etude contrôlée de l'efficacité de la crénothérapie sulfurée dans les rhinosinusites chroniques de l'adulte

La rhinosinusite chronique est définie comme une inflammation et une infection de durée supérieure à 12 semaines, mais il s'agit souvent d'épisodes intermittents inférieurs à 12 semaines avec intervalles asymptomatiques. Ici la cure thermale est rarement proposée en première intention mais est en fait prescrite pour les cas les plus graves ou les plus rebelles aux traitements médico-chirurgicaux.

Dans cette étude, qui serait maintenant arrêtée par défaut de recrutement de patients, les critères de jugement étaient:

- Pour le critère principal : l'évaluation à 9 mois de la diminution du score de la rhinosinusite, composée de 3 symptômes : rhinorrhée, obstruction nasale, douleur ou pesanteur sinusienne (score de 0 à 4).
- Pour les critères secondaires : odorat, toux, catarrhe tubaire, dysphonie (score 0 ou 1).
- La mesure de qualité de vie et le coût économique sont également pris en compte. [59]

Figure 20: Annexe 1 : Scores d'évaluation de la rhinosinusite chronique [59].

Score maximum : 15

Critères principaux :

Rhinorrhée antérieure et/ou postérieure :

- Purulente ou mucopurulente uni ou bilatérale permanente : 4
- Purulente ou mucopurulente uni ou bilatérale intermittente : 3
- Muqueuse permanente : 2
- Muqueuse intermittente : 1
- Absente : 0

Obstruction nasale :

- Permanente diurne et nocturne : 3
- Permanente diurne ou nocturne : 2
- Intermittente ou à bascule : 1
- Absente : 0

Douleur (sous orbitaire, sus orbitaire, péri-orbitaire)

- Permanente justifiant antalgique ≥ 3 jours/semaine : 4
- Permanente justifiant antalgique < 3 jours/semaine : 3
- Intermittente spontanée : 2
- Intermittente provoquée par l'antéflexion de la tête : 1

Figure 21: Annexe 2 : Evaluation de la qualité de vie dans les rhinosinusites chroniques [59].

Score maximum : 13.

Sommeil :

- Cauchemar : 3
- Réveils fréquents : 2
- Ronflements : 1
- Sommeil normal : 0.

Signes généraux :

- Asthénie matinale : 2
- Asthénie en cours de journée : 1
- Pas d'asthénie : 0.

Nécessité de se moucher

- Plusieurs fois par jour : 2
- Quelques fois par jour : 1
- Jamais : 0

Douleurs et leur incidence :

- Troubles visuels : 3
- Difficultés de concentration : 2
- Baisse d'attention : 1
- Baisse de rendement : 0

Irritation nasale liée au mouchage : 1

Trouble de déglutitions liée au jetage postérieur : 1

8.2. Efficacité de l'eau d'Ischia (Italie) administrée en aérosol nasal thermique chez les enfants atteints de rhinite allergique saisonnière: une étude randomisée et contrôlée

La rhinite allergique est caractérisée par une inflammation locale. Le lavage nasal peut être un traitement utile, cependant il y a peu d'études sur ce sujet.

Cette étude vise à évaluer les effets de l'irrigation thermique par l'eau Ischia sur les symptômes des rhinites allergiques et l'inflammation des voies aériennes pendant la période de l'exposition naturelle au pollen des pariétaires chez les enfants atteints de rhinite et d'asthme intermittent allergique.

Quarante enfants allergiques ont été divisés au hasard en deux groupes: le premier groupe (groupe 1) a bénéficié d'une crénothérapie par aérosols d'eau thermale sur un période de 15 jours par mois, pendant trois mois consécutifs ; le groupe contrôle (groupe 2) a été traitée par un aérosol constitué d'une solution isotonique de NaCl à 0,9 %.

En outre, tous les enfants ont été traités par cétirizine (0,5 gouttes / Kg / jour une fois par jour). L'évaluation des symptômes nasaux (Total Symptom Score (TSS), spirométrie et oxyde nitrique exhalé (FeNO)) a été prise en compte avant le traitement (T0), à la fin du traitement (T1) et à nouveau deux semaines après la fin du traitement (T2). L'étude a été enregistrée sur le site ClinicalTrials.gov (NCT01326247). [60]

Remarque 1: le TSS (Total Symptom Score) comprend la somme de différents symptômes, chacun noté de 0 à 3. Le nombre 0 signifie qu'il y a absence de symptômes, 1 qu'ils sont très légers (ils existent mais il n'y a pas de troubles), 2 qu'ils sont modérées (plusieurs troubles mais ils n'interfèrent pas avec les activités quotidiennes ou le sommeil). Enfin 3 signifie qu'ils sont sévères.

Les symptômes pris en compte sont:

- les céphalées,

- une démangeaison du palais,
- une démangeaison du pharynx,
- un picotement des yeux,
- un larmolement,
- un érythème oculaire,
- un prurit auriculaire,
- une congestion de l'oreille.

- Le TNSS c'est-à-dire le Total Nasal Symptom Score qui prend en compte congestion nasale, rhinorrhée, prurit nasal, éternuements, rhinopharyngite et non perception des odeurs. Ce TNSS est noté sur 18.

Après avoir fait le total des points, le TSS est alors noté sur 45. [61]

Remarque 2:Le rôle de la concentration d'oxyde nitrique dans l'haleine exhalée et son rapport avec l'asthme font l'objet d'études depuis plusieurs années. Des données probantes solides indiquent que le taux de NO exhalé augmente en fonction de l'inflammation asthmatique des voies respiratoires, en particulier en cas d'inflammation liée aux éosinophiles. Les résultats de biopsies semblent indiquer que la FeNO obtenue par le test respiratoire est un marqueur substitutif de la gravité de l'inflammation des voies respiratoires. Cependant, la question de savoir si la FeNO est un indicateur quantitatif du niveau de maîtrise de l'asthme donne lieu à des rapports contradictoires. [62]

L'eau thermale a réduit significativement les niveaux de TSS et FeNO et il y a eu une relation significative entre la réduction des symptômes nasaux et des valeurs FeNO à la fin du traitement à l'eau thermale. En conclusion, **cette étude a montré que la crénothérapie nasale avec l'eau hyperminéralisée d'Ischia était efficace chez les enfants atteints de rhinite allergique saisonnière basée sur la sensibilité à la pariétaire**. Ces résultats démontrent que ce traitement naturel peut être efficace dans une maladie courante et débilitante comme la rhinite allergique. [60]

9. Exemple d'une station: La Bourboule

9.1. Présentation de la station

Les eaux sont chloro-bicarbonatées sodiques arsenicales, leurs débits, températures et caractéristiques physico-chimiques sont des caractéristiques constantes dues au fait que les eaux proviennent de grandes profondeurs.

Chez l'adulte comme chez l'enfant (à partir de 6 ans), les affections traitées sont essentiellement:

- les allergies respiratoires et cutanées, mais également les affections respiratoires à composante infectieuse.
- les maladies de peau (eczéma, psoriasis, lichen plan...).
- la stomatologie

Située entre 850 et 1150 mètres d'altitude, la Bourboule bénéficie d'un environnement naturel de moyenne montagne. Cette situation constitue un élément primordial dans la lutte contre les allergies: exceptionnelle qualité de l'air et milieu défavorable au développement des acariens.

Une expertise de qualité de l'air a été réalisée par le CEMBREU (Centre Européen Médical et Bioclimatique de Recherche et d'Enseignement Universitaire) à La Bourboule, sur deux périodes distinctes, l'une en plein cœur de l'été 1998 et l'autre en février 1999. Selon les valeurs de référence fixées par l'Union Européenne ou l'Organisation Mondiale de la Santé, les concentrations en polluants chimiques atmosphériques (dioxyde de soufre, monoxyde de carbone, oxydes d'azote, ozone, fumées noires) se situent toutes en dessous des valeurs limites (seuil d'information de la population) et même sous le seuil de qualité (seuil de protection de la population à long terme).

Au demeurant, les taux rencontrés à La Bourboule se révèlent bien inférieurs aux valeurs de la grande majorité des sites de mesures du territoire français à la même période.

En ce qui concerne l'hygiène et la qualité, des engagements sont pris par l'établissement d'une part et par les curistes d'autre part.

L'établissement est engagé dans une démarche de qualité qui garantit le respect de toutes les règles édictées par un cahier des charges en matière de sécurité, de protocoles d'hygiène, de qualité de l'eau thermale, de qualité de l'accueil des curistes et de formation du personnel. De plus afin d'envisager pour l'avenir les améliorations nécessaires au développement des Grands Thermes, un questionnaire de satisfaction est mis à disposition des curistes.

Le curiste, lui, s'engage à respecter les règles d'hygiène: port de chaussures antidérapantes dans les zones de soins mouillées, nettoyage et désinfection des accessoires individuels de cure,.... [

La qualité des eaux thermales: le principe général est un écoulement permanent dans les réseaux afin d'assurer une température constante et un renouvellement permanent du fluide thermal aux postes de soins. La conception, la réalisation et les matériaux du réseau de canalisation (Inox 316 L permettant une désinfection par choc thermique sans adjonction de produits chimiques) favorisent le respect rigoureux de ce principe. La formation du personnel qui exécute scrupuleusement les procédures d'hygiène et de désinfection complète le dispositif.

L'efficacité de l'ensemble est vérifiée par des contrôles réguliers pratiqués soit inopinément par l'Institut Louise Blanquet de Clermont-Ferrand, agréé par les autorités sanitaires du Puy-de-Dôme pour les contrôles officiels, soit selon un programme préétabli par le laboratoire d'auto-surveillance et de recherche Auvergne Thermale Qualité placée sous la direction d'un Docteur en Pharmacie et en Hydrologie, qui permet de renforcer les contrôles effectués par l'organisme officiel. [6]

Chimiquement:

Eléments majeurs	Anions	mg/l
	Chlorures	1700
	Bicarbonates	1650
	Sulfates	113,4
	Cations	
	Sodium	1639
	Potassium	94
	Calcium	33,6

Eléments mineurs	Anions	mg/l
	Bore	11,5
	Arsenic	6,2
	Fluor	5,48
	Brome	4
	Cations	
	Magnésium	8,65
	Lithium	6,2
	Strontium	2,7
	Fer	1,3
	Manganèse	1

Tableau 16: Eléments mineurs présent dans l'eau thermale de La Bourboule. [6]

Tableau 15: Eléments majeurs présent dans l'eau thermale de La Bourboule (captage Choussy-Perrière) [6]

9.2. Indications thérapeutiques et effets

Le traitement thermal a:

- une **action anti-inflammatoire** qui lutte contre les radicaux libres et diminue les marqueurs d'inflammation, constatée après la cure,
- Une **action anti-infectieuse**, par le biais de la diminution de l'inflammation qui favorise l'infection, mais aussi de façon directe par stimulation de l'immunité,
- Une **action antiallergique**, là encore par diminution de l'inflammation.

Ces phénomènes ont été étudiés au niveau du système respiratoire (sphère ORL et bronches) et au niveau de la peau.

Le traitement thermal de La Bourboule est une thérapeutique globale de traitement des affections allergiques et non allergiques, pour les orientations: VR, DER, AMB, et TDE:

- Les allergènes inhalés: acariens de la poussière de maison, squames et phanères d'animaux (chat, chien...), pollens de graminées, moisissures.
- Les allergènes alimentaires, médicamenteux, chimiques.

- Les allergènes de contact: ciment, produits cosmétiques.

Pour les affections des voies respiratoires, **dès la première année de cure, on constate une amélioration clinique de l'état de santé dans 71 % des cas.** Au bout de 3 cures, les chiffres atteignent 76 % d'amélioration.

Les affections des voies respiratoires supérieures et de l'oreille moyenne (ORL) concernent:

- les rhinites allergiques perannuelles ou saisonnières (rhume des foins, obstruction nasale, éternuements, rhinorrhée),
- les rhino-sinusites,
- les rhino-pharyngites,
- les angines et pharyngites chroniques,
- les otites séreuses ou aiguës à répétition,
- les catarrhes tubaires,
- les laryngites chroniques.

Les affections des voies respiratoires basses pour lesquelles une efficacité durable est reconnue sont:

- l'asthme de l'enfant, de l'adulte et du 3^{ème} âge,
- les bronchites à répétition,
- les dilatations des bronches,
- les trachéites spasmodiques,
- les bronchites chroniques,
- l'emphysème.

Pour l'orientation Dermatologie citons le syndrome dermo-respiratoire, les Affections des Muqueuses Bucco-linguale, les gingivites et affections des muqueuses buccales, et pour le Trouble du Développement de l'Enfant, les affections des voies respiratoires récidivantes.

Une double orientation est possible lors d'une seule cure thermale, par exemple: Voies Respiratoires et Dermatologie. Mais dans ce cas la prescription doit préciser l'orientation principale et l'orientation secondaire.

Il existe à La Bourboule **des mini-cures de remise en santé d'une durée de 6 ou 12 jours à visée thérapeutique**. Ces séjours comportent 4 ou 6 soins quotidiens. Une prescription d'un médecin est recommandée. Ces cures de remise en santé ne sont pas prises en charge par la Sécurité Sociale et sont prodiguées à l'Espace Confort des Grands Thermes.

Ces cures courtes sont utiles dans le sens que:

- on ne dispose pas forcément de 3 semaines à consacrer à la cure "traditionnelle",
- elles permettent de consolider les résultats acquis lors de cures précédentes,
- elles permettent de soigner les soucis respiratoires mineurs,
- elles permettent de découvrir le traitement thermal.

Les tarifs d'un forfait de 6 soins quotidiens personnalisés:

- 6 jours de soins + cures de boisson: 205 euros,
- 12 jours de soins + cures de boisson: 410 euros. [6]

9.3. Techniques de soins pour l'orientation thérapeutique "VR"

→ Traitement des voies respiratoires supérieures:

- **L' Humage**: l'eau thermale est pulvérisée dans un bol en porcelaine, sous une pression forte permettant de baigner les voies respiratoires supérieures.

- **Les Pulvérisations nasales et pharyngées:** de fines particules d'eau thermale sont pulvérisées d'une part, dans les fosses nasales, à l'aide d'une palette métallique et, d'autre part, sur le pharynx, par un tamis.

- **La Douche nasale gazeuse:** elle met en contact le gaz thermal avec les muqueuses des voies respiratoires supérieures.

- **L'Irrigation nasale:** ce simple passage d'eau thermale avec les fosses nasales et le cavum s'exerce au moyen d'une olive à usage personnel.

- **Le Bain nasale avec pipette:** à l'aide d'une pipette à usage personnel, il assure la circulation d'une narine à l'autre.

- **Le Gargarisme:** il produit ses effets au niveau de la muqueuse du pharynx.

→ Traitement des voies respiratoires supérieures et moyennes:

Diverses techniques d'aérosolthérapie sont utilisées, selon la partie de l'arbre respiratoire que l'on veut atteindre. L'eau thermale est fragmentée en particules plus ou moins fines.

- **L'Aérosol sonore:** couplé à un vibreur sonore, l'aérosol est pulsé, favorisant la pénétration des particules au niveau des sinus.

- **L'Aérosol manosonique:** c'est une technique récente, principalement utilisée en V.R. en cas de sinusites et otites séreuses.

→ Traitement des voies respiratoires basses:

- **L'Electro-aérosol:** les particules sont chargées électriquement et restent en suspension, ce qui facilite leur pénétration jusqu'aux alvéoles pulmonaires.

- **L'Inhalation collective:** des brumificateurs alimentés en air comprimé créent un brouillard, en pulvérisant dans une salle de l'eau thermale, sous forme de particules de dimensions de 3 à 5 microns.

- **La Douche de vapeur:** le jet de vapeur projeté sur le thorax du patient crée un phénomène de révulsion.

→ Traitements thermaux effectués par un médecin (Pratiques Médicales Complémentaires):

- **Insufflation tubotympanique:** avec des gaz thermaux, cette pratique consiste à amener, avec une sonde, l'élément thérapeutique sous pression, à proximité de la trompe d'Eustache et de la membrane tympanique.

- **La Douche pharyngienne ou pharyngée:** à l'aide d'un pistolet à jets variables, le médecin projette l'eau thermale directement au niveau des muqueuses du pharynx et sur les amygdales.

- **Méthode de déplacement de Proetz:** ce système appartient aux thérapies locales de drainage et lavage des sinus. On utilise pour ce faire des poires et des tubes de PROETZ.

→ Education thérapeutique à la santé:

- **L'école de l'asthme:** créée en 1996, elle vient d'être récemment agréée Centre d'Education thérapeutique par l'Agence Régionale de Santé. Un accompagnement des curistes y est proposé car la Prévention et l'Education pour la Santé contribuent pleinement à la réussite de la cure. Ainsi, les ateliers thérapeutiques destinés aux enfants, adolescents et adultes leur permettent de mieux comprendre leur maladie et ses mécanismes, prévenir ou gérer la crise, connaître l'usage et l'intérêt des médicaments, reprendre une activité physique. Les ateliers thérapeutiques sont proposés par le médecin mais la démarche reste personnelle.

- **Exploration Fonctionnelle Respiratoire (E.F.R.):** l'E.F.R. a pour but de mesurer les débits bronchiques et les volumes pulmonaires ainsi que la qualité d'échange gazeux.

- **Les ateliers d'éducation à la santé:** ils abordent différents sujets tels que les allergies respiratoires et cutanées, l'obésité, le tabac et dans un objectif de prévention participent pleinement aux effets bénéfiques du séjour.

- **L'atelier environnement:** des ateliers sont animés par une conseillère médicale en environnement intérieur pour apprendre à mieux gérer les problèmes de la vie quotidienne et à améliorer la qualité de vie.

- **Tables rondes et conférences:** les thèmes abordés (allergies respiratoires et cutanées, facteurs de risque, infections respiratoires, diététique, activités physiques et sportives...) sont traités selon les besoins, dans un objectif d'information et de prévention.

On peut également citer d'autres activités comme la médecine chinoise, la réflexologie et l'aromathérapie, la naturopathie, enfin la sophrologie. [6]

9.4. Les tarifs d'une cure thermale conventionnée en 2014

Orientations principales				
	Tarif conventionné	Base de remboursement valeur de la prise en charge régime général 65 %	Ticket modérateur	Complément tarifaire
Voies respiratoires 108 pratiques	449,95 €	292,47 €	157,48 €	16,50 €
Dermatologie 72 pratiques	453,67 €	294,89 €	158,78 €	16,50 €
Troubles de développement chez l'enfant 54 pratiques	321,40 €	208,91 €	112,49 €	11,70 €
Affections des muqueuses bucco- linguales 54 pratiques	242,05 €	157,33 €	84,72 €	8,70 €

Tableau 18: Les tarifs d'une cure thermale à La Bourboule (orientations principales) en 2014 [63].

Orientations secondaires				
	Tarif conventionné	Base de remboursement valeur de la prise en charge régime général 65 %	Ticket modérateur	Complément tarifaire
Voies respiratoires 54 pratiques	224,97 €	146,23 €	78,74 €	8,00 €
Dermatologie 36 pratiques	226,84 €	147,45 €	79,39 €	8,00 €
Troubles de développement chez l'enfant 36 pratiques	160,69 €	104,45 €	56,24 €	5,70 €
Affections des muqueuses bucco- linguales 36 pratiques	121,02 €	78,66 €	42,36 €	4,00 €

Tableau 17: Les tarifs d'une cure thermale à La Bourboule (orientations secondaires) en 2014[63].

CONCLUSION

Le déficit de la Sécurité Sociale devrait s'élever en 2014 à 13 millions d'euros. Ce déficit devrait se creuser au fil des années. Comme on l'a vu, le thermalisme représente une infime part des dépenses de santé de l'Etat. Nous pouvons même aller plus loin, en affirmant que le thermalisme pourrait être un moyen de faire des économies dans le domaine de la santé. En effet il semble avoir fait ses preuves au niveau du SMR, notamment concernant les pathologies du système respiratoire.

Ces pathologies et plus particulièrement l'asthme et la BPCO prennent une place non négligeable dans les dépenses de santé, que ce soit au niveau des médicaments ou encore des hospitalisations. Il est vrai que de nombreux patients souffrent de ces pathologies, qui de plus, nécessitent que le patient fasse preuve d'une observance exemplaire. Ce dernier doit être également éduqué : comprendre son traitement, savoir utiliser le matériel, les dispositifs médicaux qui lui sont prescrits afin que le traitement ait une efficacité optimum et ainsi limiter au maximum le nombre de crises.

Le thermalisme a toute sa place dans la prévention de ces maladies, le traitement, voire même la consolidation d'un état stabilisé. Au cours de ces cures le patient est non seulement traité grâce au pouvoir thérapeutique que les eaux thermales confèrent à la station, mais également éduqué, parfois même très jeune si la station possède une maison d'enfant. La prise en charge est globale.

Le pharmacien, même s'il ne peut prescrire de cure, se doit donc de conseiller et d'inciter les patients asthmatiques à discuter avec leur médecin de l'éventualité d'une cure thermale, et plus particulièrement chez les patients dont l'asthme est instable et mal maîtrisé. Le pharmacien de par sa proximité avec sa clientèle, sait repérer les patients dont l'observance est approximative ou qui ont un asthme mal maîtrisé et des crises aiguës répétées.

L'impact du pharmacien est actuellement trop faible, comme le montre une étude de la CNETh datant de 2006 où il était demandé quels facteurs avaient poussé des patients à faire une cure. Parmi les réponses seulement 0,1 % des sondés avaient cité le pharmacien (111 135 curistes ont été interrogés, 100 % ont répondu).

Son rôle serait ainsi valorisé, le patient en tirerait un bénéfice pour sa santé, et cela aurait sûrement un impact positif sur les coûts de santé.

Le thermalisme qui est pourtant une méthode thérapeutique très ancienne, a donc un bel avenir devant lui.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] QUENEAU Patrice. *Médecine thermale: faits et preuves*. Masson : Liège, Août 2000. 282 p.
- [2] CNETH. *Idées reçues sur la médecine thermale* [en ligne]. Paris: CNETH - Conseil National des Exploitants Thermaux [s.d.]. Disponible sur: <http://www.medecinethermale.fr/espace-medecins/idees-recues#anchor_question1> (consulté le 23.07.2012).
- [3] MOESH Christian. *Cours UE 2.2: Le thermalisme*. Limoges. Juin 2011.
- [4] LE DUDAL Danielle. *La cure thermale*. Edition Qui lira verra : Metz - Tessy, février 1999. 223 p.
- [5] LA MEDECINE THERMALE. *Demande de prise en charge* [en ligne]. Paris: CNETH [s.d.]. Disponible sur: <<http://www.medecinethermale.fr/espace-curistes/comment-beneficier-d-une-cure/demande-de-prise-en-charge>>. (Consulté le 13.03.2012).
- [6] LES GRANDS THERMES LA BOURBOULE. *Les grands thermes: La Bourboule-Sancy-Auvergne*. La Bourboule: Régie des Grands Thermes, 2012. 23 pages (Edition 2012).
- [7] CNETH. *Indications thérapeutiques* [en ligne]. Paris: CNETH - Conseil National des Exploitants Thermaux [s.d.]. Disponible sur: <<http://www.medecinethermale.fr/espace-curistes/indications-therapeutiques>> (consulté le 23.07.2012).
- [8] CNETH. *Traitements et tarifs de cure thermale conventionnelle* [en ligne]. Paris : CNETH - Conseil National des Exploitants thermaux [s.d.]. Disponible sur: <[http://www.medecinethermale.fr/espace-curistes/traitements-et-tarifs-de-cure-thermale-conventionnels#anchor_forfait n° 1](http://www.medecinethermale.fr/espace-curistes/traitements-et-tarifs-de-cure-thermale-conventionnels#anchor_forfait_n°_1)> (consulté le 23.07.2012).
- [9] LEGIFRANCE.gouv.fr. *Section 1: Champ d'application, définition, caractéristiques* [en ligne]. Paris: secrétariat général du gouvernement, 14 juin 2013. Disponible sur : <<http://legifrance.gouv.fr/affichCode.do?idArticle=LEGIARTI000006909663&id>

SectionTA=LEGISCTA000006190967&cidTexte=LEGITEXT000006072665&dateTexte=20140212>. (Consulté le 11.02.2014).

[10] ARS AUVERGNE. *Les eaux thermales* [en ligne]. Clermont-Ferrand: Pailhoux O [s.d.]. Disponible sur: <<http://www.ars.auvergne.sante.fr/Definon-et-caracteristiques.104458.0.html>>. (Consulté le 01.02.2014).

[11] LEGIFRANCE.gouv.fr. *Paragraphe 1: Procédure d'autorisation* [en ligne]. Paris: secrétariat général du gouvernement, 14 juin 2013. Disponible sur : <<http://legifrance.gouv.fr/affichCode.do?idSectionTA=LEGISCTA000006198951&cidTexte=LEGITEXT000006072665&dateTexte=20140212>>. (Consulté le 11.02.2014).

[12] QUENEAU Patrice. Qualité, hygiène, sécurité. *Médecine thermique: faits et preuves*. Masson : Liège, août 2000. P 20.

[13] QUENEAU Patrice. Qualité, hygiène, sécurité. *Médecine thermique: faits et preuves*. Masson : Liège, août 2000. P 20.

[14] QUENEAU Patrice. Qualité, hygiène, sécurité. *Médecine thermique: faits et preuves*. Masson : Liège, août 2000. P 20.

[15] QUENEAU Patrice. Qualité, hygiène, sécurité. *Médecine thermique: faits et preuves*. Masson : Liège, août 2000. P 21.

[16] DAUTZENBERG Bertrand. *Guide pratique de l'asthme*. Masson. Liège, 2005. 3e édition. 167 p.

[17] Le moniteur des pharmacies. *L'asthme*. N°153. Rueil-Malmaison: Wolters Kluwer France, 7 avril 2012. 15 p. (Cahier II du n°2530).

[18] A.N.E.P.F. L'asthme. *Le guide pratique de l'étudiant en pharmacie et principales interactions médicamenteuses*. 13e édition. Gémenos: Groupe Horizon, 2010, p.119-121.

[19] LES FICHES INFO SANTE LES CONSEIL DE VOTRE PHARMACIEN. *L'asthme: la fiche info santé* [en ligne]. Paris: CNETh - Conseil National des Exploitants Thermaux [s.d.]. Disponible sur : <file:///C:/Users/R%C3%A9mi/Downloads/Asthme_Fiche%20info%20sante%20(1).pdf> (consulté le 20 juin 2012).

[20] PASSEPORTSANTE.NET. *L'asthme: qu'est ce que c'est ?* [en ligne]. Passeportsanté.net, novembre 2010. Disponible sur

<http://www.passeportsante.net/fr/Maux/Problemes/Fiche.aspx?doc=asthme_pm> (consulté le 23.07.2012).

[21] Le moniteur des pharmacies. Mécanisme d'action des *antiasthmiques*. *L'asthme*. N°153. Rueil-Malmaison: Wolters Kluwer France, 7 avril 2012. P 10. (Cahier II du n°2530).

[22] MedicalExpo. *Le débit mètre de pointe* [en ligne]. AGARIK SAS. France: Saint Ouen. 2013. Disponible sur:
<<http://www.medicaexpo.fr/prod/piston/debitmetres-pointe-69703-469930.html>> (consulté le 20.07.2013).

[23] Le moniteur des pharmacies. *Le matériel de l'asthmatique*. N°180. Rueil-Malmaison: Wolters Kluwer France, 6 avril 2013. 14 p. (Cahier II du n°2978).

[24] BACHERT Claus, LANGE Bernd, VIRCHOW Johann Christian. *Asthme et rhinite allergique*. Flammarion. Condé-sur-Noireau, 2007. 88 p.

[25] SANTEWEB.CH. *Polypes nasaux: causes* [en ligne]. Paris: Mediscope, 2010. Disponible sur:
<http://www.santeweb.ch/santeweb/Maladies/khb.php?Polypes_nasaux&khb_data_id=4&khb_lng_id=2&khb_content_id=14784> (consulté le 23.07.2012).

[26] DOCTORETTE. *Sinusite aigue et chronique* [en ligne]. Doctorette, 2010. Disponible sur <<http://www.doctorette.info/maladies-diverses/sinusite-aigue-et-chronique>> (consulté le 23.07.2012).

[27] BRUNET Elise. Fiche conseil: suivre un asthme instable. Le pharmacien de France n°1252. Le pharmacien de France: Paris, juillet-août 2013. P 41.

[28] Le moniteur des pharmacies. *Les Antiasthmiques*. Rueil-Malmaison: Wolters Kluwer France, 26 décembre 2009. 10 p. (Cahier II du n°2810).

[29] VITAL DURAND D, LE JEUNNE C. Immunologie-Allergologie. DOROSZ, *Guide pratique des médicaments*. Paris: Maloine, 2012, p. 1072-1081.

[30] Le moniteur des pharmacies. Les traitements *antiasthmiques* par voie inhalée. *Les Antiasthmiques*. Rueil-Malmaison: Wolters Kluwer France, 26 décembre 2009. p 10. (Cahier II du n°2810).

[31] VITAL DURAND D, LE JEUNNE C. Pneumologie. DOROSZ, *Guide pratique des médicaments*. Paris: Maloine, 2012, p. 1398-1400.

- [32] Le moniteur des pharmacies. Mécanisme d'action des *antiasthmatiques*. *Les Antiasthmatiques*. Rueil-Malmaison: Wolters Kluwer France, 26 décembre 2009. p 7. (Cahier II du n°2810).
- [33] BRUNET Elise. Fiche conseil: j'ai un asthme persistant. Le pharmacien de France n°1252. Le pharmacien de France: Paris, juillet-août 2013. P 42.
- [34] Le moniteur des pharmacies. *La bronchopneumopathie chronique obstructive*. N°68. Rueil-Malmaison: Groupe Liaison SA, 30 mars 2002. 13 p. (Cahier II du n°2438).
- [35] McFARLAND David H. Le système respiratoire. *L'ANATOMIE EN ORTHOPHONIE parole, déglutition et audition*. 2^e édition. Masson : Issy-les-Moulineaux, 2009. p.36
- [36] David Bême. *Le thermalisme au secours de l'asthme* [en ligne]. Levallois-Perret : Doctissimo, 2004. Disponible sur:
<http://www.doctissimo.fr/html/dossiers/asthme/articles/sa_7669_asthme_thermalisme_itw.htm> (consulté le 23.07.2012).
- [37] Abane IBTISAM, EL-ALAMI EL AMINE Mohamed Nouridine, *Le thermalisme en oto-rhino laryngologie (A propos de 64 cas)* [en ligne]. Médecine. Fès: Université Sidi Mohammed Ben Abdellah, 2011. Disponible sur:
<http://scolarite.fmp-usmba.ac.ma/cdim/mediatheque/e_theses/114-11.pdf>. Consulté le 23.10.2012).
- [38] QUENEAU Patrice. Crénothérapie des voies respiratoires. *Médecine thermale: faits et preuves*. Masson : Liège, août 2000. P 89.
- [39] QUENEAU Patrice. Crénothérapie des voies respiratoires. *Médecine thermale: faits et preuves*. Masson : Liège, août 2000. P 97.
- [40] QUENEAU Patrice. Crénothérapie des voies respiratoires. *Médecine thermale: faits et preuves*. Masson : Liège, août 2000. P 91.
- [41] Société française de médecine thermale. Station thermale [en ligne]. Paris: Société française de médecine thermal, 2013. Disponible sur:
<<http://www.socmedthermale.org/essais/stations-thermales/orl/>> (consulté le 26.09.2013).
- [42] CNETH. *La Médecine Thermale efficace, pour longtemps*. Edition 2013. Paris: Cneth, 2013. 28p.

[43] Gallery, your photos on your website. *Liste instrument.info* [en ligne]. 2013. Disponible sur <http://www.listeinstruments.info/gallery2/main.php?g2_itemId=1846> (consulté le 17.09.2013).

[44] QUENEAU Patrice. Crénothérapie des voies respiratoires. *Médecine thermale: faits et preuves*. Masson : Liège, août 2000. P 93.

[45] Les Thermes de Luz Saint Sauveur. *La cure ORL adultes et enfants* [en ligne]. Luz Saint Sauveur. Disponible sur: <<http://www.luzea.fr/details-cure+orl+programme+des+soins-339.html> > (consulté le 17.09.2013).

[46] Les Thermes de Cauterets. *ORL/Voies respiratoires* [en ligne]. Cauterets: les thermes de Cauterets [s.d.]. Disponible sur: <<http://www.thermesdecauterets.com/fr/les-thermes-de-cauterets/les-soins-thermaux-dispenses/117-les-techniques-de-soins-en-orl--voies-respiratoires.html>> (consulté le 17.09.2013).

[47] Les Thermes de Luz Saint Sauveur. *La cure ORL adultes et enfants* [en ligne]. Luz Saint Sauveur [s.d.]. Disponible sur: <<http://www.luzea.fr/details-bain+nasal+a+la+pipette+de+depierris-232.html>> (consulté le 17.09.2013).

[48] Les Thermes de Luz Saint Sauveur. *La cure ORL adultes et enfants* [en ligne]. Luz Saint Sauveur [s.d.]. Disponible sur: <<http://www.thermesdecauterets.com/fr/les-thermes-de-cauterets/les-soins-thermaux-dispenses/117-les-techniques-de-soins-en-orl--voies-respiratoires.html>> (consulté le 17.09.2013).

[49] Les Thermes de Luz Saint Sauveur. *La cure ORL adultes et enfants* [en ligne]. Luz Saint Sauveur [s.d.]. Disponible sur: <<http://www.thermesdecauterets.com/fr/les-thermes-de-cauterets/les-soins-thermaux-dispenses/117-les-techniques-de-soins-en-orl--voies-respiratoires.html>> (consulté le 17.09.2013).

[50] Les Thermes de Luz Saint Sauveur. *La cure ORL adultes et enfants* [en ligne]. Luz Saint Sauveur [s.d.]. Disponible sur: <<http://www.luzea.fr/details-humage+nebulisation-234.html>> (consulté le 17.09.2013).

[51] Les Thermes de Luz Saint Sauveur. *La cure ORL adultes et enfants* [en ligne]. Luz Saint Sauveur [s.d.]. Disponible sur: <<http://www.luzea.fr/details-aerosols+simples+et+soniques-235.html>> (consulté le 17.09.2013).

[52] ALLEVARD LES THERMES. Les soins thermaux voies respiratoires [en ligne]. Allevard: Société anonyme d'économie mixte du domaine thermal d'Allevard [s.d.]. Disponible sur <<http://www.auvergne-thermale.com/download/2013-dossier-de-presse-auvergne-thermale.pdf>>. (Consulté le 17.09.2013).

[53] LUCHON FORME ET BIEN ETRE. *Le vaporarium, les bienfaits* [en ligne]. Bagnères de Luchon: Luchon forme et bien être [s.d.]. Disponible sur: <<http://www.luchon-bien-etre.fr/accueil/le-vaporarium/bienfaits.aspx>> (Consulté le 17.09.2013).

[54] RUSSEIL Delphine. *Luchon. Vaporarium : 150 mètres de détente en chaleur* [en ligne]. Toulouse : LaDepech.fr, 2010. Disponible sur : <<http://www.ladepeche.fr/article/2010/07/27/879960-luchon-vaporarium-150-metres-de-detente-en-chaleur.html>> (consulté le 22.09.2013).

[55] Fourot-Bauzon Monique. *Étude épidémiologique descriptive chez des enfants présentant une pathologie respiratoire : approche évaluative* [en ligne]. Lapressethermale.org, 11-06-2012 8:42:41. Disponible sur <<http://www.socmedthermale.org/la-presse-thermale-et-climatique/ptc-2005/>> (consulté le 23.07.2012).

[56] LES DOSSIERS SCIENTIFIQUES DU THERMALISME. *Pour soulager l'asthme de l'enfant, des écoles en milieu thermique* [en ligne]. Paris: CNETH - Conseil National des Exploitants Thermaux [s.d.]. Disponible sur : <[file:///C:/Users/R%C3%A9mi/Downloads/soulager%20l'asthme%20de%20l'enfant%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/R%C3%A9mi/Downloads/soulager%20l'asthme%20de%20l'enfant%20(1).pdf)> (consulté le 20 juin 2012).

[57] LES DOSSIERS SCIENTIFIQUES DU THERMALISME. *Soigner le malade asthmatique* [en ligne]. Paris: CNETH - Conseil National des Exploitants Thermaux [s.d.]. Disponible sur : <[file:///C:/Users/R%C3%A9mi/Downloads/Soigner%20le%20malade%20asthmatique%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/R%C3%A9mi/Downloads/Soigner%20le%20malade%20asthmatique%20(1).pdf)> (consulté le 20 juin 2012).

[58] Fourot-Bauzon Monique, Benigno-Engel M, Besançon François. *Promotion de la santé chez l'enfant à La Bourboule - étude comparative* [en ligne]. Lapressethermale.org, 22-05-2012 9:18:36. Disponible sur

<<http://www.socmedthermale.org/la-presse-thermale-et-climatique/ptc-2005/>> (consulté le 23.07.2012).

[59] DUBREUIL Christian. Etude contrôlée de l'efficacité de la crénothérapie sulfurée dans les rhinosinusites chroniques de l'adulte [en ligne]. Lyon: Association française pour la recherche thermale, 2008. Disponible sur: <<http://www.afreth.org/docprojet/doc-suivi/RESUME%202006-08.pdf>>. (Consulté le 23.07.2013).

[60] Miraglia Del Giudice M, Decimo F, Maiello N, Leonardi S, Parisi G, Golluccio M, Capasso M, Balestrieri U, Rocco A, Perrone L, Ciprandi G. Abstract. *Effectiveness of Ischia thermal water nasal aerosol in children with seasonal allergic rhinitis: a randomized and controlled study* [en ligne]. International Journal of immunopathology and pharmacology, 2011 Oct-Dec; 24(4):1103-9. Disponiblesur<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22230419>> (consulté le 16.10.2012)

[61] PubMed. *Risk factors for oral allergy syndrome in patients with Seasonal allergic rhinitis* [en ligne]. PubMed. Turkey: Ankara. 2010. Disponible sur <http://www.medicinaoral.com/pubmed/medoralv16_i3_p312.pdf> (consulté le 17.09.2013).

[62] MedscapeFrance. *Identifier et mieux traiter les patients avec un asthme mal maîtrisé grâce au NO exhalé ?* [En ligne]. WebMD. France: Paris. Février 2011. Disponible sur <<http://www.medscape.fr/asthme-bpco/articles/1184809/>> (consulté le 17.09.2013).

[63] LES GRANDS THERMES. Les tarifs d'une cure thermale. La Bourboule: Les grands thermes La Bourboule, 2014. Disponible sur: <<http://www.grandsthermes-bourboule.com/tarifs-cure-thermale.html>> (consulté le 02.03.2014).

ANNEXES: feuilles Cerfa de prise en charge d'une cure thermale par la Sécurité Sociale.

 N° 50270#02

cure thermale

questionnaire de prise en charge

notice

le choix de la station thermale

Assurez-vous auprès de votre organisme d'assurance maladie que la station thermale choisie est bien autorisée pour la ou les orientation(s) thérapeutique(s) correspondant à l'affection à traiter.
N'effectuez pas votre cure dans une station autre que celle désignée sur la prise en charge, vous ne seriez pas remboursé.

la demande de prise en charge

- à qui l'envoyer ?
A votre organisme d'assurance maladie.
- quand ?
Dès qu'elle aura été remplie par votre médecin traitant et complétée par vos soins.

la réponse de l'organisme d'assurance maladie

Votre prise en charge de cure thermale qui vous précisera la nature des prestations accordées, vous sera adressée dans les délais les plus brefs. Si vous le souhaitez, vous pouvez demander à ce qu'elle vous soit, dans la mesure du possible, remise sur place lors du dépôt de votre demande.

En cas de refus, une notification vous précisera le motif et les possibilités de recours qui vous sont offertes.

les orientations thérapeutiques des stations : abréviations

RH	rhumatologie et séquelles de traumatismes ostéo-articulaires	PHL	phlébologie
VR	voies respiratoires - ORL	PSY	traitement des affections psychosomatiques
AD	maladies de l'appareil digestif et maladies métaboliques	TDE	troubles du développement chez l'enfant (troubles de croissance)
GYN	gynécologie	NEU	neurologie
DER	dermatologie	MCA	maladies cardio-artérielles
AMB	affections des muqueuses bucco-linguales	AU	maladies de l'appareil urinaire et maladies métaboliques

S 3185b



No 11139*02

cure thermale

questionnaire de prise en charge

à adresser à votre
organisme d'affiliation

l'assuré(e) et le bénéficiaire de la cure thermale

● l'assuré(e)

n° d'immatriculation	date de naissance
nom-prénom (suivi, s'il y a lieu, du nom d'usage)	Ce modèle est communiqué à titre d'information afin que vous puissiez en prendre connaissance.
adresse	
code postal	Si votre médecin vous prescrit une cure, il vous remettra ce formulaire
s'agit-il d'un accident causé par un tiers ?	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non

● le bénéficiaire de la cure (s'il n'est pas l'assuré)

nom	date de naissance
prénom	

● le nombre de cures déjà effectuées (facultatif - indiquer les 3 dernières)

année(s)		
station(s)		
orientations		

le prescripteur

je, soussigné(e), certifie que
est atteint d'une affection justifiant une cure thermale dans l'orientation thérapeutique indiquée ci-dessous

station prescrite

un traitement thermal annexe est-il justifié dans une autre orientation de la station si oui, laquelle ? oui non

● mentions spéciales

l'état du malade justifie-t-il médicalement l'hospitalisation ? oui non

s'il s'agit d'un enfant son placement en maison d'enfants est-il demandé ? oui non

la cure est-elle prescrite dans le cadre d'une affection de longue durée (art. L 324-1) ? oui non

dans l'affirmative, cette affection est-elle exonérante (liste ou hors liste) ? oui non

est-elle en rapport avec un accident du travail ou une maladie professionnelle ? oui non

si oui, numéro de l'AT/MP ou date

est-elle en rapport avec l'affection pour laquelle le patient est pensionné de guerre ? oui non

j'atteste l'absence de toute contre-indication liée à l'état général du malade connue à ce jour

signature de l'assuré(e)	signature du médecin	date	cachet du médecin

La loi rend possible d'amende et/ou d'emprisonnement quiconque se rend coupable de fraudes ou de fausses déclarations (art. L 377-1 du Code de la Sécurité Sociale, 441-1 du Code Pénal)

La loi "Informatique et Libertés" du 6 janvier 1978 s'applique aux réponses faites sur ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de votre organisme d'assurance maladie.

S 3185b

TABLE DES MATIERES

LISTE DU CORPS ENSEIGNANT DE LA FACULTE.....	page 3
REMERCIEMENTS.....	page 7
SOMMAIRE.....	page 9
LISTE DES ABREVIATIONS.....	page 10
INTRODUCTION.....	page 12
PREMIERE PARTIE: LE THERMALISME, UNE THERAPEUTIQUE A PART ENTIERE.....	page 13
1. Introduction.....	page 13
2. Quelques chiffres.....	page 16
2.1. Au niveau financier.....	page 16
2.2. Au niveau emploi.....	page 16
3. Thermalisme et sécurité sociale.....	page 17
3.1. Prescription d'une cure thermale.....	page 17
3.2. Exemple de la Bourboule.....	page 19
3.3. Les 12 orientations thérapeutiques.....	page 19
3.4. Traitements et tarifs de cure thermale conventionnels.....	page 21
3.5. Quelques conseils avant un départ en cure.....	page 22
4. Thermalisme: du bénéfice/risque à l'utilité: le Service Médical Rendu.....	page 22
5. Les eaux minérales naturelles.....	page 24

5.1. Les eaux minérales selon la loi.....	page 24
5.2. Composition des eaux minérales.....	page 30
5.2.1. Eléments majeurs.....	page 30
5.2.2. Eléments mineurs - éléments traces.....	page 31
5.3. Classification physico-chimique des eaux minérales naturelles.....	page 31
5.3.1. Les eaux sulfurées.....	page 32
5.3.2. Les eaux sulfatées.....	page 33
5.3.3. Les eaux chlorurées sodiques.....	page 34
5.3.4. Les eaux bicarbonatées gazeuses.....	page 34
5.3.5. Les eaux faiblement minéralisées.....	page 34
5.3.6. Les eaux ferrugineuses.....	page 35
5.4. Dérivés des eaux minérales naturelles.....	page 35
5.4.1. Le plancton thermal.....	page 35
5.4.2. Les gaz thermaux.....	page 36
5.4.3. Les vapeurs.....	page 36
5.4.4. Les boues thermales (péloïdes)	page 36
5.5. Législation des eaux minérales thermales.....	page 37
5.6. Qualité, hygiène, sécurité.....	page 37
6. Bases physiologiques de la crénothérapie.....	page 42
6.1. Effets spécifiques des produits thermaux.....	page 42
6.2. Effets physiques des thérapeutiques thermales.....	page 42
6.3. Effets généraux des cures thermales.....	page 42

7. Les mécanismes d'action de la cure thermale.....	page 43
7.1. Effets de l'eau.....	page 43
7.2. Effets de l'environnement.....	page 45
7.3. Le climat: un adjuvant.....	page 45
8. Les champs d'application.....	page 46
8.1. Tradition curative.....	page 46
8.2. Rééducation fonctionnelle.....	page 47
8.3. Prévention de la chronicité.....	page 48
9. Conclusion.....	page 49
PARTIE 2: L'ASTHME ET LES MALADIES ASTHMATIQUES.....	page 51
1. Prévalence.....	page 51
2. Définition de l'asthme.....	page 52
3. Physiopathologie de l'asthme.....	page 53
3.1. Généralités.....	page 53
3.2. Les différents acteurs intervenant dans une crise d'asthme.....	page 55
3.3. Mécanisme physiopathologique de la crise d'asthme.....	page 58
4. Comment est porté le diagnostic de l'asthme.....	page 59
4.1. Les différentes étapes du diagnostic.....	page 59
4.2. Utilisation d'un débitmètre de pointe.....	page 61
5. Facteurs contribuant de l'asthme.....	page 62
5.1. L'existence d'un terrain atopique.....	page 62
5.2. L'allergie.....	page 62

5.3. Les hormones.....	page 63
5.4. La génétique.....	page 63
5.5. Les facteurs infectieux.....	page 63
5.6. Inflammation locale ou de voisinage.....	page 64
5.7. L'effort physique.....	page 64
5.8. Les facteurs iatrogènes.....	page 64
5.9. Affections associées à l'asthme.....	page 64
5.9.1. La rhinite.....	page 64
5.9.2. Les polypes nasaux.....	page 65
6. Les complications que peut entraîner l'asthme.....	page 66
7. Traitement médicamenteux de l'asthme.....	page 70
7.1. Généralités.....	page 70
7.2. Les bronchodilatateurs.....	page 71
7.3. Les corticoïdes.....	page 74
7.3.1. Corticoïdes inhalés.....	page 74
7.3.2. Corticoïdes oraux.....	page 75
7.3.3. Corticoïdes injectables.....	page 75
7.4. Les traitements antiasthmatiques par voie inhalée (hors aérosol)	page 77
7.5. Antiallergiques généraux.....	page 78
7.5.1. Les cromones.....	page 78
7.5.2. Les anti-histaminiques.....	page 78
7.5.3. Le kétotifène.....	page 78

7.6. Autres médicaments.....	page 79
7.6.1. Les anti-leucotriènes.....	page 79
7.6.2. Les anti-IgE.....	page 79
7.6.3. Le méthotrexate.....	page 80
7.6.4. La ciclosporine.....	page 80
7.7. Prise en charge de l'asthme selon le stade de sévérité.....	page 81
7.7.1. Asthme intermittent (stade I)	page 81
7.7.2. Asthme persistant léger (stade II)	page 82
7.7.3. Asthme persistant modéré (stade III)	page 82
7.7.4. Asthme persistant sévère (stade IV)	page 82
7.7.5. Traitement particulier des crises	page 83
7.7.6. Traitement de l'asthme allergique grave.....	page 83
7.7.7. Traitement préventif de l'asthme d'effort.....	page 83
7.7.8. Fiche conseil en cas d'asthme persistant.....	page 85
8. Moyens non médicamenteux de prévention des crises.....	page 86
8.1. Eviction des allergènes et des irritants bronchiques.....	page 86
8.2. Eviter les médicaments qui favorisent l'asthme.....	page 87
8.3. Traitements des affections extra-pulmonaires.....	page 87
8.4. Kinésithérapie.....	page 87
8.5. Immunothérapie.....	page 87
8.6. Comment accompagner le patient ?	page 88
9. La bronchopneumopathie chronique obstructive.....	page 90

9.1. Physiopathologie.....	page 91
9.2. Manifestations cliniques et évolution.....	page 92
9.3. Diagnostic.....	page 93
9.4. Traitement de la BPCO.....	page 95
9.4.1. L'arrêt du tabac.....	page 95
9.4.2. La prise en charge de la bronchite chronique.....	page 95
9.4.3. Les bronchodilatateurs.....	page 95
9.4.4. Les corticoïdes.....	page 96
9.4.5. Les autres traitements pharmacologiques.....	page 96
9.4.6. La réhabilitation.....	page 97
9.4.7. L'oxygénothérapie.....	page 97
9.5. Quels conseils donner aux patients.....	page 98
10. Conclusion.....	page 99
TROISIEME PARTIE: CRENOTHERAPIE DES VOIES	
RESPIRATOIRES.....	page 100
1. Anatomie de la sphère ORL.....	page 101
2. Principe de la crénothérapie respiratoire.....	page 102
3. Mécanisme d'action.....	page 104
3.1. Propriétés physico-chimiques.....	page 104
3.2. Action mécanique.....	page 106
3.3. Action vasculaire.....	page 106
4. Indications.....	page 106
5. Contre-indications.....	page 109

6. Stations thermales "Voies Respiratoires-ORL" et techniques spécifiques.....	page 110
6.1. Les stations thermales "Voies respiratoires-ORL" en France.....	page 110
6.2. Les techniques de soins dans les stations "Voies respiratoires-ORL"	page 113
7. L'asthme de l'enfant: une école en milieu thermal.....	page 121
8. Evaluation du SMR.....	page 124
8.1. Etude contrôlée de l'efficacité de la crénothérapie sulfurée dans les rhinosinusites chroniques de l'adulte.....	page 124
8.2. Efficacité de l'eau d'Ischia (Italie) administrée en aérosol nasal thermique chez les enfants atteints de rhinite allergique saisonnière: une étude randomisée et contrôlée.....	page 127
9. Exemple d'une station: La Bourboule.....	page 129
9.1. Présentation de la station.....	page 129
9.2. Indications thérapeutiques et effets.....	page 131
9.3. Techniques de soins pour l'orientation thérapeutique "VR"	page 133
9.4. Les tarifs d'une cure thermale conventionnée en 2014	page 136
CONCLUSION.....	page 138
BIBLIOGRAPHIE.....	page 140
ANNEXES: feuilles Cerfa de prise en charge d'une thermale par la Sécurité Sociale.	page 147
TABLE DES MATIERES.....	page 150
TABLE DES ILLUSTRATIONS.....	page 158
TABLE DES TABLEAUX.....	page 160

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1: Nombre de pratiques et tarifs du forfait "hydrothérapie" en 2011 [8].....	page 21
Figure 2: Différentes sources de contamination bactériologique d'une eau thermale [15]	page 40
Figure 3: Impact de l'asthme sur le diamètre des bronches [20].....	page 54
Figure 4: Schéma d'une bronche normale [21]	page 55
Figure 5: Débitmètre de pointe [22]	page 61
Figure 6: Schéma de polypes nasaux [26]	page 66
Figure 7: Questionnaire ACT [27]	page 69
Figure 8: Mécanisme d'action des antiasthmatiques [32]	page 80
Figure 9: Prise en charge de l'asthme selon le stade de sévérité [17]	page 81
Figure 10: Fiche conseil en cas d'asthme persistant [33]	page 85
Figure 11: Description anatomique de la sphère ORL [35]	page 101
Figure 12: Répartition géographique des stations thermales ayant l'indication "VR" [41]	page 111
Figure 13: Répartition géographique des stations thermale "VR" et leurs indications secondaires [42]	page 112
Figure 14: Sonde d'Itard [43]	page 115
Figure 15: Bain nasal [47] [48]	page 117
Figure 16: L'humage individuel [49]	page 117
Figure 17: La nébulisation [50]	page 118

Figure 18: Aérosols simple et sonique [51]	page 118
Figure 19: Vaporarium de la station de Luchon [54]	page 120
Figure 20: Annexe 1: Score d'évaluation de la rhinosinusite chronique [59]	page 125
Figure 21: Annexe 2: Evaluation de la qualité de vie dans les rhinosinusites chronique [59]	page 126

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1: Contrôle de qualité bactériologique des eaux minérales utilisées en établissement thermal (arrêté du 20 juillet 1992) [12].....	page 38
Tableau 2: Normes bactériologiques exigées par l'arrêté du 20 juillet 1992 [13]	page 39
Tableau 3: Normes bactériologiques préconisées par la circulaire du 20 juillet 1992 [14]	page 39
Tableau 4: Les différents stades de gravité de l'asthme en l'absence de tout traitement [17]	page 67
Tableau 5: Béta-2-mimétiques par voie orale [28]	page 72
Tableau 6: Théophylline et dérivés par voie orale [28]	page 74
Tableau 7: Les traitements antiasthmatiques par voie inhalée (hors aérosol) [30]	page 76
Tableau 8: Antiasthmatiques par voie orale [28]	page 79
Tableau 9: Antileucotriènes par voie orale [28]	page 79
Tableau 10: Les différents degrés de sévérité de l'asthme et leurs traitements [18]	page 84
Tableau 11: Indication des cures thermales en pathologie des voies respiratoires supérieures et ORL [38]	page 108
Tableau 12: Non-indication et contre-indication [39]	page 109
Tableau 13: Les 39 stations thermales agréées [40]	page 110
Tableau 14: Principales pratiques thermales en "Voie Respiratoire-ORL" [44]	page 116
Tableau 15: Eléments majeurs présents dans l'eau thermale de La Bourboule (captage Choussy-Perrière) [6]	page 131

Tableau 16: Eléments mineurs présents dans l'eau thermale de La Bourboule [6]page 131

Tableau 17: Les tarifs d'une cure thermale à La Bourboule (orientations principales) en 2014 [63]page 136

Tableau 18: Les tarifs d'une cure thermale à La Bourboule (orientations secondaires) en 2014 [63]page 137

SERMENT DE GALIEN

Je jure en présence de mes Maîtres de la Faculté et de mes condisciples :

- d'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement ;
- d'exercer, dans l'intérêt de la santé publique, ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur, mais aussi les règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement ;
- de ne jamais oublier ma responsabilité, mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine, de respecter le secret professionnel.

En aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser les actes criminels.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères, si j'y manque.

Thermalisme et maladie asthmatique: stations thermales, techniques de soins et service médical rendu

Résumé:

Les propriétés curatives du thermalisme sont connues depuis l'Antiquité. Aujourd'hui il est indiqué dans le traitement de nombreuses pathologies, ainsi de nombreuses études sont réalisées régulièrement notamment par l'Association Française pour la Recherche Thermale afin d'évaluer le Service Médical Rendu. Certaines stations françaises grâce aux propriétés curatives spécifiques à leur eau thermale, grâce à leurs techniques de soins et à leur environnement permettent de traiter les maladies asthmatiques telles que l'asthme lui-même ou la bronchopneumopathie chronique obstructive. Ces pathologies sont très fréquentes dans notre société actuelle. Leur coût en termes de dépenses de santé est relativement important et de plus, elles ont une répercussion importante concernant la qualité de vie des patients. Les traitements sont nombreux, contraignants et sont sources de nombreux effets indésirables. La crénothérapie des voies respiratoires peut être une bonne alternative à ces traitements. Cette thérapie dénuée d'effets secondaires, a fait ses preuves quant à son utilité dans le traitement de ces pathologies. En effet, mis en place au bon moment, le thermalisme permet de prévenir, de traiter ces pathologies voire de consolider un état stabilisé.

Mots clés: thermalisme, Service Médical Rendu, eau thermale, techniques de soin, asthme, Bronchopneumopathie chronique obstructive, crénothérapie des voies respiratoires.

Thermal cures and asthma: health resorts, healing techniques and medical benefit

Abstract:

The healing properties of thermal cures have been known since ancient times. Nowadays, it is indicated in the treatment of numerous pathologies. Indeed many studies are regularly carried out, in particular by the French Association for Thermal Research in order to assess the Medical Service rendered. Some French health resorts, due to the specific healing properties of their thermal water, their healing techniques and their environment, make it possible to treat asthmatic diseases such as asthma itself or Chronic Obstructive Pulmonary Disease. These pathologies are very common in today's society. Their cost in terms of health expenditure is relatively high, moreover they have a significant impact on the quality of life of the patients. There are many different treatments which are constraining and the source of numerous adverse effects. Crenotherapy of the respiratory tract may be a good alternative to these treatments. This therapy does not have any side effects and has proved to be effective in the treatment of these pathologies. Indeed, when carried out at the right time, hydrotherapy can make it possible to prevent and treat these pathologies, or to consolidate a stabilised state of health.

Keywords: Crenotherapy, medical benefit, thermal water and its derivatives, care techniques, asthma, Chronic Obstructive Pulmonary Disease.

FEIX Rémi

Thèse pour le diplôme d'état de docteur en pharmacie

Université de Limoges - Faculté de pharmacie
2 rue du Docteur Marcland
87025 LIMOGES CEDEX