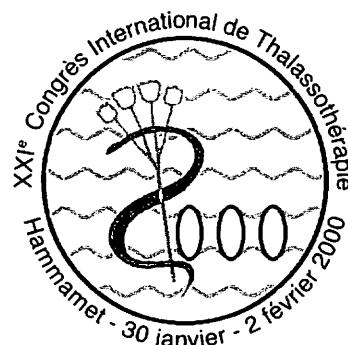


136<sup>e</sup> Année - N°4 - 4<sup>e</sup> Trimestre 1999 - ISSN 0032-7875

# LA PRESSE THERMALE et CLIMATIQUE

## XXI<sup>e</sup> Congrès International de Thalassothérapie

Hammamet  
(Tunisie)



30 janvier-  
2 février 2000

Organe officiel de la Société Française  
d'Hydrologie et de Climatologie Médicales

 Expansion Scientifique Publications

# La Presse Thermale et Climatique

ORGANE DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'HYDROLOGIE  
ET DE CLIMATOLOGIE MÉDICALE

Ancienne GAZETTE DES EAUX

Fondateur : Victor GARDETTE †

## COMITÉ DE PATRONAGE

Professeur F. BESANÇON. – Professeur M. BOULANGÉ. – Doyen G. CABANEL. – Professeur A. CORNET. – A. DEBIDOUR †. – Professeur C. DELBOY. – Professeur Y. DENARD. – Professeur P. DESGREZ. – Professeur P. DUCHÈNE-MARULLAZ. – R. FLURIN. – Professeur L. JUSTIN-BESANÇON †, Membre de l'Académie de Médecine. – Professeur Cl. LAROCHE. – Professeur J. PACCALIN. – J. PASSA – Doyen P. QUENEAU.

## COMITÉ DE RÉDACTION

Rédacteur en chef honoraire : Jean COTTET, membre de l'Académie de Médecine.

Rédacteur en chef : J. FRANÇON. Secrétaire de Rédaction : R. CHAMBON.

Allergologie : P. FLEURY, M. FOUROT-BAUZON. – Biochimie-Biologie : S. GUILLEMANT, J. MÉCHIN. – Bioclimatologie - Environnement : J.P. BESANCENOT. – Cardiologie et Angéiologie : C. AMBROSI, J. BERTHIER, Pr P. CARPENTIER, R. CHAMBON. – Dermatologie : J.M. AUGÉ, P.L. DELAIRE, J.-M. SONNECK. – Etudes hydrologiques et thermales : R. LAUGIER, B. NINARD, G. POPOFF. – Gynécologie : Ch. ALTHOFFER-STARCK. – Hépatologie et Gastro-entérologie : P. BUSQUE, J.B. CHAREYRAS. – Néphrologie et Urologie : J.M. BENOIT, J. THOMAS. – Neurologie : J.P. CAMBIERE. – Nutrition : A. ALLAND, P. JEAMBRUN. – Pathologie ostéo-articulaire : F. FORESTIER, A. FRANÇON, D. HOURS, R. LOUIS. – Pédiatrie : J.L. FAUQUERT, R. JEAN. – Psychiatrie : O. DUBOIS, L. VIDART. – Rééducation fonctionnelle : A. AUTHIER, A. MONROCHE. – Voies respiratoires : C. BOUSSAGOL, J.F. LEVENEZ. – Stomatologie : Ph. VERGNES. – Thermalisme social : P. BRILLAT, G. FOUCHE.

## COMITÉ MÉDICAL DES STATIONS THERMALES

Docteurs A. DELABROISE, G. EBRARD, C.Y. GERBAULET, B. GRABER-DUVERNAY, J. LACARIN.

*Les opinions exprimées dans les articles ou reproduites dans les analyses n'engagent que les auteurs.  
« Aucun article ou résumé d'article, publié dans cette revue ne peut être reproduit sous forme d'imprimés, photocopie, microfilm ou par autre procédé, sans l'autorisation expresse des auteurs et de l'éditeur ».*

© Expansion Scientifique Publications, 1999

Membre d'Elsevier Science

Éditeur : EXPANSION SCIENTIFIQUE PUBLICATIONS

MEMBRE D'ELSEVIER SCIENCE

Rédaction-Publicité : 31, boulevard de Latour-Maubourg – 75343 PARIS CEDEX 07

Tél. 01.40.62.64.00, Télécopie 01.45.55.69.20 – C.C.P. 370-70 Paris

Comptabilité : Tél. : 01.45.52.98.85. Fax : 01.45.58.98.69



Prix du numéro : 170 F

# La Presse Thermale et Climatique

## SOMMAIRE

### XXI<sup>e</sup> CONGRÈS INTERNATIONAL DE THALASSOTHÉRAPIE

Hammamet (Tunisie)

30 janvier-2 février 2000

Avant-propos, par M. Boulangé, Z. Kallal .....	179-180
Physiologie de l'immersion. Actualité d'une thérapeutique ancienne, par L. Somody, S. El Fazaa, N. Gharbi, C. Gharib, G. Gauquelin-Koch .....	181-187
Une histoire de la Thalassothérapie, par J. Bobet .....	188-190
Les phycocosmétiques : un moyen de la cure marine, par L.J.M. Coiffard .....	191-196
Le climat du bord de mer : quelques caractères spécifiques et leurs effets sur la santé, par J.P. Besancenot .....	197-203
Chirurgie réparatrice dans l'ostéoarthrite du genou (article en anglais), par J. Toft .....	204-208
Application de la thalassothérapie dans les affections rhinologiques et otologiques (résumé), par T. Bassoumi, I. Miled, S. Benzarti .....	209
Sport et thalassothérapie, par A. Monroche, P. Deleaunait, B.F. Badelon, M. Boulangé .....	210-214
Thalassothérapie et amélioration de la proprioception, par Ph. Perrin, G. Gauchard .....	215-219
La place de la thalassothérapie dans la prévention et le traitement de la fatigue, par B.F. Badelon .....	220-222
La main du stressé (résumé), par H. Bahri, L. Tarhouni, F. Khalfaoui, S. Baccari, M. Daghfous, M. Turki, K.H. Ennouri .....	223
L'évaluation médicale des cures, par M. Boulangé, G. Gay .....	224-230
Le conseil nutritionnel du patient en cure, par F. Wilhelmi de Toledo .....	231-235
La Médecine Arabe. Témoin prestigieux de la civilisation musulmane au Moyen Âge, par A. Solassol .....	236-241
Environnement des centres de thalassothérapie. Hygiène des installations - Aspects bactériologiques, par Ph. Hartemann, L. Mathieu .....	242-245
Intérêt du contrôle mycologique du sol des piscines, par N. Nolard, M. Detandt .....	246-248
La thalassothérapie pédiatrique (article en anglais), par S.H. Felix .....	249-250
Crénothérapie et affections atopiques chez l'enfant, par M. Fourot-Bauzon .....	251-252
Les enjeux de qualité, par E. Brun, M.N. Blanquier, M. Boulangé .....	253-257
 Table des Matières 1999 .....	
- Table par sujets .....	259
- Table alphabétique des auteurs .....	263

# La Presse Thermale et Climatique

1999, 136, n° 4, 177-266

## CONTENTS

### XXI<sup>st</sup> INTERNATIONAL CONGRESS OF THALASSOTHERAPY

Hammamet (Tunisia)

January 30th-February 2nd 2000

Foreword, by M. Boulangé, Z. Kallal .....	179-180
Immersion physiology : a current look at an ancient treatment, by L. Somody, S. El Fazaa, N. Gharbi, C. Gharib, G. Gauquelin-Koch .....	181-187
A History of thalassotherapy, by J. Bobet .....	188-190
Phycocosmetic : a marine therapy technique, by L.J.M. Coiffard .....	191-196
Seaside climate : a few specific characteristics and their effects on health, by J.P. Besancenot.	197-203
Reparative surgery for osteoarthritis of the knee, by J. Toft .....	204-208
Use of thalassotherapy in rhinological and otological disorders (abstract), by T. Bassoumi, I. Miled, S. Benzarti .....	209
Sport and thalassotherapy, by A. Monroche, P. Deleaunait, B.F. Badelon, M. Boulangé .....	210-214
Thalassotherapy and proprioception improvement, by Ph. Perrin, G. Gauchard .....	215-219
The role of thalassotherapy in the prevention and treatment of fatigue, by B.F. Badelon .....	220-222
Stress hand (abstract), by H. Bahri, L. Tarhouni, F. Khalfaoui, S. Baccari, M. Daghfous, M. Turki, K.H. Ennouri .....	223
The medical evaluation of spa therapy and thalassotherapy, by M. Boulangé, G. Gay .....	224-230
Nutritional advice during spa therapy, by F. Wilhelmi de Toledo .....	231-235
Arab Medicine. Prestigious reflection of moslem civilization in the Middle Ages, by A. Solassol.	236-241
The environment of thalassotherapy centers : Hygiene of facilities - Microbiological aspects, by Ph. Hartemann, L. Mathieu .....	242-245
The usefulness of mycological checks of the floors of swimming facilities, by N. Nolard, M. Detandt .....	246-248
Thalassotherapy in paediatrics, by S.H. Felix .....	249-250
Spa therapy and allergic disorders in childhood, by M. Fourot-Bauzon .....	251-252
Quality factors and their certification, by E. Brun, M.N. Blanquier, M. Boulangé .....	253-257
Contents 1999 .....	259-264
- Topics index .....	259
- Authors index .....	263



# XXI<sup>e</sup> Congrès International de Thalassothérapie Hammamet (Tunisie), 30 janvier-2 février 2000

## COMITÉ D'ORGANISATION

- Présidents : Professeur Zouhair Kallal (Tunis) et Professeur Michel Boulangé (Nancy).
- Secrétaire Général : Docteur Behi Bouakkez (Hammamet).
- Secrétaires adjoints : Docteur Ridha Jemmali, Docteur Adnène Bouzouita (Hammamet).
- Trésoriers : Karim Rouissi (Hammamet), Professeur Gérard Gay (Nancy).

## PROGRAMME / PROGRAM

### DIMANCHE 30 JANVIER

10 h 00 - 11 h 15 : Ouverture officielle par Monsieur Slah Maâoui, Ministre du Tourisme et de l'Artisanat, et les Présidents du congrès.

11 h 45 - 13 h 00 :

□ Physiologie de l'immersion par Claude Gharib (Lyon).

15 h 00 - 16 h 45 :

□ La cure marine, son histoire et ses moyens :

La mer par Jean Bobet (Rennes).

Les algues par Laurence Coiffard (Nantes).

Le climat par Jean-Pierre Besancenot (Dijon).

17 h 00 - 17 h 30 :

□ Chirurgie réparatrice de la gonarthrose par Jürgen Toft (Munich).

17 h 30 - 18 h 00 :

□ Application de la thalassothérapie dans les affections rhinologiques et otologiques par Taïeb Bassoumi (Tunis).

18 h 00 - 19 h 00 :

□ Communications et présentation des posters de physiologie.

### LUNDI 31 JANVIER

9 h 00 - 10 h 30 :

□ Sport et Thalassothérapie par André Monroche (Angers), Patricia Deleaunait (Paris), Moncef Ben Abid (Tunis).

□ Thalassothérapie et amélioration de la proprioception par Philippe Perrin (Nancy).

11 h 00 - 13 h 00 :

□ La place de la Thalassothérapie dans la prévention et le traitement de la fatigue par Bernard-F. Badelon.

□ Communications et présentation des posters sur la thalassothérapie et le sport.

15 h 00 - 16 h 30 :

□ Communications et présentation des posters en rhumatologie, neurologie et rééducation fonctionnelle.

16 h 50 - 18 h 45 : Suite des communications et présentation des posters.

19 h 00 : Réunion du Conseil International de l'I.S.M.H.

### MARDI 1<sup>e</sup> FÉVRIER

9 h 00 - 9 h 45 :

□ L'évaluation médicale des cures par Gérard Gay (Nancy).

9 h 45 - 10 h 30 :

□ Diététique et nutrition par Françoise Wilhelmi de Toledo (Uberlingen).

### SUNDAY, JANUARY 30th

10.00 - 11.15: Opening Ceremony by Slah Maâoui, Minister for Tourism and Arts and Crafts, and the chairmen of the congress.

11.45 - 13.00:

□ Physiology of Immersion by Claude Gharib (Lyon).

15.00 - 16.45:

□ A History of the sea Spa and its resources :

The Sea by Jean Bobet (Rennes).

The Seaweeds by Laurence Coiffard (Nantes).

The Climate by Jean-Pierre Besancenot (Dijon).

17.00 - 17.30:

□ Reparative Surgery for Osteoarthritis of the Knee by Jürgen Toft (Munich).

17.30 - 18.00:

□ Seawater therapy and the Care of Rhinitis and Otitis by Taïeb Bassoumi (Tunis).

18.00 - 19.00:

□ Papers on physiology.

### MONDAY, JANUARY 31st

9.00 - 10.30:

□ Sport and Sea Water Therapy by André Monroche (Angers), Patricia Deleaunait (Paris), Moncef Ben Abid (Tunis).

□ Sea Water Therapy and improvement of balance control by Philippe Perrin (Nancy).

11.00 - 13.00:

□ Fatigue and Sea Water Therapy by Bernard-F. Badelon.

□ Papers on sport and thalassotherapy.

15.00 - 16.30:

□ Papers on rheumatology, neurology and physical rehabilitation.

16.50 - 18.45: Papers and posters.

19.00: Meeting of the International Advisory Board of the I.S.M.H.

### TUESDAY, FEBRUARY 1st

9.00 - 9.45:

□ The Medical Evaluation of Therapy by Gérard Gay (Nancy).

9.45 - 10.30:

□ Dietetics and Health-Food care during the Therapy by Françoise Wilhelmi de Toledo (Uberlingen).

**11 h 00 - 12 h 00 :**

- La médecine arabe par André Solassol (Caen).

**MERCREDI 2 FÉVRIER**

**9 h 00 - 10 h 30 :**

- Thalassothérapie et Environnement : l'environnement des centres, hygiène des installations par Philippe Hartemann (Nancy) et Nicole Nolard (Bruxelles).

**10 h 45 - 13 h 00 :** 2 programmes en parallèle salle A - salle B.

**Salle A :**

**10 h 45 - 11 h 30 :**

- La Thalassothérapie pédiatrique par S. Félix (Norderney).
- Crénothérapie et affections atopiques chez l'enfant par Monique Fourot-Bauzon (La Bourboule).

**11 h 45 - 13 h 00 :**

- Communications et présentation de posters (sujets divers).

**Salle B :**

**10 h 45 - 13 h 00 :**

- Communications sur la Thalassothérapie en Méditerranée.

**15 h 00 - 16 h 00 :**

- Communications et présentation des posters sur la dermatologie.

**16 h 20 - 18 h 00 :**

- Table ronde : « Les enjeux de qualité et leur certification » animée par Michel Boulangé et Nouredine Cherni avec la participation de représentants d'organismes de certification de France, Allemagne, Italie, Tunisie, Portugal et Hongrie.

**18 h 00 :**

- Clôture du congrès par Monsieur le Ministre de la Santé et Madame le Ministre de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire.

**11.00 - 12.00:**

- The Arab Medicine by André Solassol (Caen).

**WEDNESDAY, FEBRUARY 2nd**

**9.00 - 10.30:**

- Sea Water Therapy Environment and Hygiene of Therapy Centers by Philippe Hartemann (Nancy) and Nicole Nolard (Bruxelles).

**10.45 - 13.00:** Alternative sessions in rooms A and B.

**Room A:**

**10.45 - 11.30:**

- Sea water therapy in paediatrics by S. Félix (Norderney).

- Crenotherapy and atopic diseases in childhood by Monique Fourot-Bauzon (La Bourboule).

**11.45 - 13.00:**

- Papers on miscellaneous topics.

**Room B:**

**10.45 - 13.00:**

- Papers on Sea Water Therapy in the Mediterranean Countries.

**15.00 - 16.00:**

- Papers on dermatology.

**16.20 - 18.00:**

- Round table: « Quality goals and quality attestation » chaired by Michel Boulangé and Nouredine Cherni with the contribution of representatives of quality agencies in France, Germany, Italy, Tunisia, Portugal and Hungary.

**18.00:**

- Closing ceremony by His Excellency the Minister of Health and Her Excellency the Minister of Environment and Country Planning.

**INFORMATIONS GÉNÉRALES / GENERAL NOTICE**

**Lieu du congrès**

Les sessions scientifiques, présentations des posters et vidéofilms, les expositions auront lieu au Palais des congrès de Hammamet Hôtel Sol Azur.

**Langues officielles du congrès**

Français, Anglais, Allemand. Une traduction simultanée des présentations orales sera assurée dans la grande salle du congrès.

Avec le soutien des Ministères de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire, de la Santé et du Tourisme de Tunisie.

**Convention location**

Working sessions and panels, videoshowings and exhibitions will be held at the Palais des Congrès in Hammamet, Hotel Sol Azur.

**Official working languages**

French, English and German. Simultaneous translation of the papers will be available in the main room of the convention.

This convention acknowledges with thanks the help and support of the Ministry of Environment and Country Planning and of the Ministries of Health and Tourism of Tunisia.

**Renseignements et inscriptions :**

**Secrétariat en Tunisie :**

Mme Hedia Ali et Sonia Attia, Groupe les Orangers, BP 7 - 8050 HAMMAMET  
Tel. : 00/216-2-279-550 ; Fax : 00/216-2-278-769  
E-mail : b.bouakez@planet.tn ; E-mail : Abdessalem.mekni@orangers.com.tn  
Site Web : <http://www.orangers.com.tn>

**Secrétariat Scientifique en France :**

Mme Chantal Faye et Michèle Dubois, Laboratoire d'Hydrologie et Climatologie Médicales, Faculté de Médecine - BP 184, 54505 Vandœuvre-lès-Nancy Cedex.  
Tél. : 00/33-(0)3-83-59-25-58 ou 00/33-(0)3-83-44-60-70 ; Fax : 00/33-(0)3-83-59-25-61  
E-mail : faye@facmed.u-nancy.fr  
Site Web : <http://thalasso2000.medecine.u-nancy.fr/>

# **XXI<sup>e</sup> CONGRÈS INTERNATIONAL DE THALASSOTHÉRAPIE**

## **Hammamet (Tunisie)**

### **30 janvier -2 février 2000**

## **AVANT-PROPOS**

Pour la première fois depuis la création en 1913 de l'Association Internationale de Thalassothérapie, dont la première réunion s'est tenue à Cannes en 1914, le Congrès international de cette thérapeutique médicale et naturelle se tient sur les côtes africaines de la Méditerranée. Aussi les organisateurs tunisiens et européens de ce congrès tiennent-ils à souligner l'importance de l'événement et à exprimer leur gratitude à toutes les personnalités et à tous les organismes qui leur ont permis de s'engager et de s'investir dans la préparation de ce XXI<sup>e</sup> Congrès International de Thalassothérapie.

Outre l'Association précitée, dans le cadre de laquelle s'est initié le projet, d'autres structures à dimension internationale se sont très tôt intéressées à une initiative apparue comme la suite logique du colloque organisé en mai 1998 à Gammarth et placé sous l'égide des ministres tunisiens du Tourisme et de la Santé. L'International Society of Medical Hydrology en particulier, qui a programmé une réunion de son Comité permanent durant le Congrès d'Hammamet, a permis une diffusion mondiale des informations sur l'organisation et le contenu scientifique de la manifestation.

La gratitude du Comité d'Organisation s'exprime également et surtout à l'égard des éminentes personnalités tunisiennes, à la tête et à la direction des ministères tunisiens du Tourisme, de la Santé, de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire qui ont été, dès les premiers instants, à son écoute. Il lui importe aussi de souligner le rôle déterminant de la Présidence de la République tunisienne, dont l'appui et l'intérêt pour une activité de tourisme de santé totalement inscrite dans une politique nationale à la fois sanitaire et économique ont été déterminants pour lui permettre de franchir les premiers obstacles.

La perception de la nécessité d'organiser une manifestation scientifique de grande ampleur a été de surcroît rapidement partagée à travers le monde, sachant le temps écoulé depuis le remarquable congrès organisé en 1991 en Allemagne à Borkum, sous la présidence du Professeur Chlebarov. Il convenait en effet de faire le point et d'établir un bilan sur les acquis médicaux et scientifiques d'une thérapeutique naturelle, non seulement efficace dans un certain nombre d'affections particulières mais aussi utile à l'Homme du bientôt nouveau millénaire, en permanence soumis à l'agressivité d'un environnement de plus en plus urbain aux contraintes envahissantes.

L'appel à communications diffusé au long de l'année précédant la réunion tunisienne a permis une large participation et de riches apports qui ont été regroupés autour de quelques thématiques majeures telles que celles concernant les relations bénéfiques entre thalassothérapie et affections rhumatismales, ou entre cures héliomarines et dermatologie. Il en résulte un nombre significatif de présentations orales ou affichées, ou encore des vidéofilms illustrant les méthodes et installations des cures marines dans diverses régions du monde.

Plusieurs tables rondes et workshops ont été organisés regroupant les médecins et chercheurs les plus autorisés, ainsi que certains bénéficiaires des gestes de traitement et de prévention en milieu marin, afin de réaliser mises au point et échanges sur des thèmes exprimant les relations entre thalassothérapie et sport ou thalassothérapie et tourisme. Les résumés et comptes rendus de ces présentations seront regroupés dans une publication ultérieure de cette même revue, dont la parution est programmée au cours de l'an 2000.

Pour assurer le meilleur succès à la réunion, et fournir aux congressistes de nécessaires éléments de documentation et alimenter des discussions fructueuses, il a été sollicité la participation des spécialistes les plus compétents afin qu'ils rédigent et présentent des rapports sur des sujets d'actualité, dans les domaines où l'approche conceptuelle ou la pratique de la thalassothérapie ont bénéficié des avancées les plus significatives depuis le dernier congrès de 1991. Les textes présentés par ces intervenants se trouvent regroupés dans ce numéro spécialement édité à la veille du Congrès par la *Presse Thermale et Climatique*.

Une démarche analytique des mécanismes physiologiques mis en jeu lors d'une cure conduit en effet à intéresser les participants au Congrès aux effets physiques et biologiques de l'immersion ainsi qu'aux actions spécifiques sur l'organisme du milieu marin à travers l'eau et ses composantes, l'air et ses éléments, les êtres vivants d'origine marine dans leur utilisation thérapeutique. D'autres approches physiologiques et physiopathologiques se retrouvent dans les études sur la fatigue et le stress ou la préparation à des activités et compétitions sportives.

Les exposés d'ordre clinique sont en particulier consacrés aux relations croissantes entre des actes chirurgicaux articulaires et la prise en charge de rééductions fonctionnelles consécutives en thalassothérapie, ou s'intéressent, dans un secteur très spécialisé, à l'accueil en milieu marin de pathologies pédiatriques. Le patient en cure marine, que celle-ci soit de nature préventive ou curative, peut exprimer l'utile souhait de bénéficier lors de son séjour de conseils nutritionnels appropriés.

C'est pourquoi un rapport et des interventions ont également été consacrés à une démarche pouvant comporter surveillance et conseils d'ordre diététique.

Acteurs médicaux et paramédicaux aussi bien que responsables de gestion des établissements doivent

trouver un égal intérêt aux exposés ayant trait à l'hygiène des installations, aux méthodes récentes d'appréciation de l'efficacité des cures par des enquêtes épidémiologiques appropriées, et à l'intervention d'un groupe de spécialistes sur les problèmes aujourd'hui posés par les enjeux de qualité. C'est plus particulièrement à l'intention des responsables de terrain, créateurs et gestionnaires, qu'a été organisé un workshop réunissant des intervenants ayant l'expérience de la création, du développement et de la gestion de centres de thalassothérapie, afin de débattre des nombreux problèmes conceptuels, techniques et administratifs auxquels ils ont été confrontés.

La démonstration et l'exposition de matériels ou de produits utilisés dans les cures marines viennent utilement compléter l'information pratique des congressistes venus du monde entier auxquels il est également proposé, pendant et surtout au terme de la réunion, la découverte d'un pays méditerranéen à la très longue histoire et réputé tant pour ses richesses touristiques que pour ses légendaires qualités d'accueil. Les participants au Congrès y seront d'autant mieux préparés qu'ils auront pu bénéficier d'un exposé circonstancié sur la médecine arabe et son rôle dans l'épanouissement de la médecine européenne lors de la création de ses premiers enseignements universitaires.

Le Comité d'Organisation et le Conseil Scientifique de ce XXI<sup>e</sup> Congrès, soucieux et conscients de l'importance de la manifestation dont ils ont pris la responsabilité de la mise en œuvre, souhaitent donc aux nombreux participants, hôtes de la Tunisie, une grande richesse des échanges scientifiques et un agréable séjour en terre africaine, éléments essentiels à la réussite de ce congrès.

Les Présidents du Congrès,  
Professeur M. BOULANGÉ  
Professeur Z. KALLAL

# Physiologie de l'immersion

## Actualité d'une thérapeutique ancienne

L. SOMODY<sup>1</sup>, S. EL FAZAA<sup>2</sup>, N. GHARBI<sup>2</sup>, C. GHARIB<sup>1</sup>, G. GAUQUELIN-KOCH<sup>1,3</sup>  
(Lyon)

### RÉSUMÉ

L'hydrothérapie et l'immersion sont utilisées en thérapeutique depuis l'Antiquité. L'immersion a trouvé un nouvel intérêt dans son utilisation pour simuler la microgravité (car la redistribution céphalique est induite par les deux situations). Les conséquences de l'immersion sont décrites (diurèse et natriurèse) et le rôle des facteurs hémodynamiques (augmentation de la pression veineuse centrale) est démontré. Plusieurs systèmes hormonaux sont impliqués : l'hormone antidiurétique, le système rénine-angiotensine-aldostérone, le peptide atrial natriurétique. Le système nerveux sympathique joue également un rôle clé dans toutes ces modifications. Lorsque l'on réalise une immersion de longue durée (chez l'animal), il est possible d'observer un déconditionnement cardiovasculaire (non vu au cours d'une immersion de courte durée, ce qui limite l'intérêt de la méthode en physiologie spatiale). Cette méthode est largement utilisée pour étudier l'adaptation aux variations de volémie.

**Mots clés :** Physiologie de l'immersion – Microgravité simulée – Hormones régulant la volémie – Système nerveux sympathique – Déconditionnement cardiovasculaire.

### SUMMARY

**Immersion physiology : a current look at an ancient treatment.** – Hydrotherapy and water immersion are therapeutic methods since ancient times. Interest in water immersion was renewed when it was used as a means of simulating weightlessness (because of the cephalic fluid shift induced by both situations). The main characteristics of water immersion are described (diuresis and natriuresis) and the role of hemodynamic factors (increase in central venous pressure) are demonstrated. Several hormonal systems are involved: antidiuretic hormone, renin-angiotensin-aldosterone system, atrial natriuretic peptide. The sympathetic nervous system plays a key role in all these modifications. When long term immersion is used (in animals), it is possible to observe cardiovascular deconditioning (not seen with short term immersion limiting the interest of the method in space physiology). This method is widely used to study adaptation to blood volume modifications.

**Key words :** Water immersion physiology – Simulated weightlessness – Volume regulatory hormones – Sympathetic nervous system –Cardiovascular deconditioning.

Les effets bénéfiques de l'immersion ont été utilisés par toutes les civilisations anciennes sans exception. Il est paradoxal que les effets physiologiques de l'immersion n'aient été étudiés de façon scientifique qu'avec le début des programmes spatiaux, cette procédure permettant de simuler les effets hémodynamiques initiaux d'un vol spatial. L'immersion en scaphandre est

aussi très utilisée dans les laboratoires spatiaux, mais a un autre intérêt : en effet, dans l'eau, le poids d'un individu n'est plus que le 1/10 de son poids normal. Le sujet se trouve en impesanteur relative et s'habitue à travailler dans les conditions qu'il rencontrera lors des sorties extra-véhiculaires.

Les possibilités d'expériences spatiales étant réduites, il était nécessaire d'avoir recours à des simulations. Du fait de la disparition de la pression hydrostatique, l'effet immédiat d'un vol spatial est une redistribution thoracocéphalique du sang et des liquides de l'organisme. Deux situations peuvent entraîner une telle redistribution au sol : le décubitus prolongé simple où le sujet est à plat sur le dos ou en position anti-orthostatique (tête en bas), les pieds du lit étant surélevés à des angles de 6° à 15° par rapport à l'horizon.

1. Laboratoire de Physiologie de l'Environnement, Faculté de Médecine Grange-Blanche, 8, avenue Rockefeller, 69373 LYON CEDEX 08.

2. Laboratoire de Physiologie Animale, Département de Biologie, Campus Universitaire, Faculté des Sciences, 1060 TUNIS (Tunisie).

3. Centre National d'Etudes Spatiales, 2, place Maurice-Quentin, 75039 PARIS CEDEX 01.

Rapport présenté au XXI<sup>e</sup> Congrès international de Thalassothérapie, Hammamet (Tunisie), 30 janvier-2 février 2000.

Tirés à part : Dr L. Somody, adresse ci-dessus.

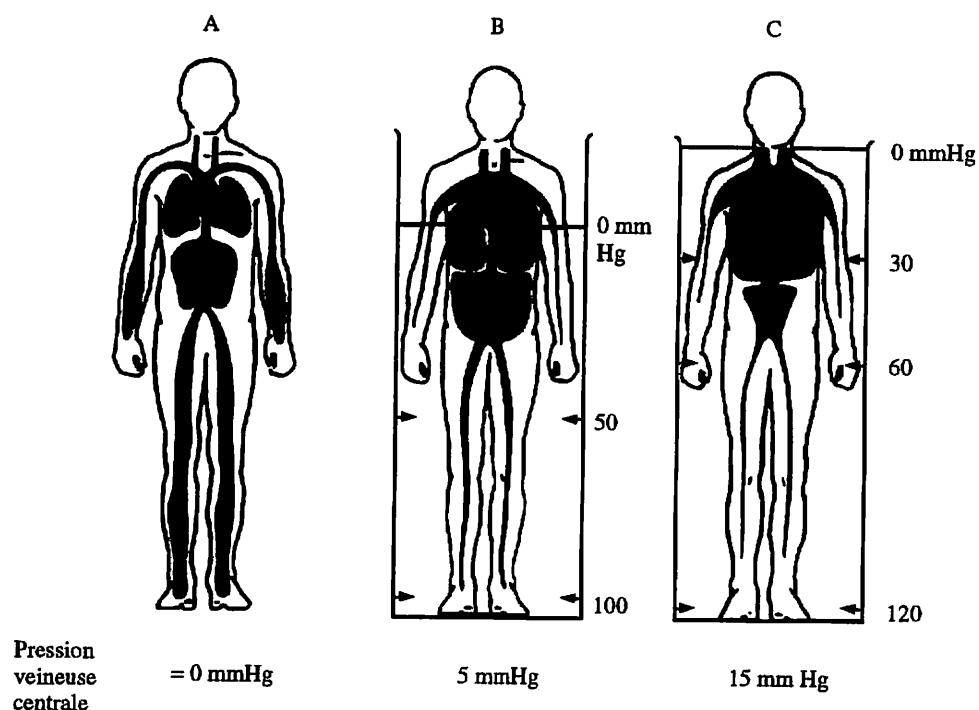


Fig. 1. – Pression veineuse centrale et distribution du sang.  
A : position debout (contrôle) ; B : immersion jusqu'au diaphragme ; C : immersion jusqu'au menton.  
En B et C est figurée la pression hydrostatique à l'extérieur du caisson (*in* : Rowell, 1993).  
La pression veineuse centrale est directement en relation avec la pression hydrostatique liée au bain.

zontale [7]. La seconde est l'immersion jusqu'au cou, situation dans laquelle l'eau exerce une pression sur la partie inférieure du corps, ce qui entraîne une redistribution thoracocéphalique des liquides de l'organisme (fig. 1). Cette redistribution concerne à la fois le système vasculaire mais aussi le liquide interstitiel qui regagne le réseau vasculaire. Il y a donc, de façon immédiate, une augmentation relative du volume sanguin central (redistribution du sang) avec élévation de la pression veineuse centrale et, de façon secondaire, une élévation de la volémie avec hémodilution (fig. 1 et 2). Cette hémodilution semble être très importante puisque l'expansion volémique sans hémodilution n'élève pas la natriurèse [9] ; alors que dans l'immersion il y a augmentation de la natriurèse. Ces changements de volume sanguin central sont donc à l'origine de la majorité des effets de l'immersion.

## CONDITIONS DE L'IMMERSION

Malgré son apparence facilité d'utilisation, cette méthode est complexe et nécessite des précautions :

- il y a des problèmes de thermorégulation (la température du bain doit être à 34,5°C),

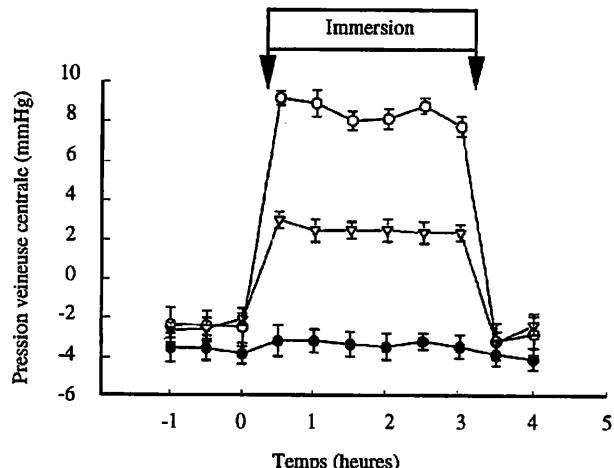


Fig. 2. – Pression veineuse centrale durant une immersion jusqu'au cou (ronds clairs), à mi-thorax (triangles clairs) et chez le contrôle assis (ronds noirs). Toutes les valeurs sont significativement différentes comparées à la période contrôle et entre elles pendant l'immersion (*in* : Larsen et coll., 1994). La pression veineuse centrale s'élève pendant l'immersion.

– la durée ne peut dépasser une dizaine d'heures du fait des phénomènes de macération. Néanmoins, les Russes ont mis au point un système « d'immersion

sèche » dans lequel le sujet est séparé du liquide par un support plastique. Dans ces conditions, on peut prolonger des immersions pendant 2 mois (pour mémoire, les décubitus peuvent avoir des durées supérieures à 6 mois). Des expériences réalisées chez le chien et le singe ont pu durer 70 heures,

- le recueil des données (urines ou potentiels électriques) est difficile,
- l'immersion inverse, « tête en bas » [21], doit permettre de provoquer le mal de l'espace.

### EFFETS HÉMODYNAMIQUES DE L'AUGMENTATION DE LA VOLÉMIE ET DU VOLUME SANGUIN CENTRAL

La preuve de cette hypervolémie, au cours de l'immersion, a été apportée assez vite. Arborelius, cité dans la revue d'Epstein [4], démontre une élévation du volume sanguin central de 700 ml avec une pression veineuse centrale passant de 3 à 10 mmHg. Lange et coll. [12] ont estimé, par des clichés radiographiques de face et de profil, l'augmentation du volume cardiaque de  $180 \pm 62$  ml. Ces clichés suggèrent aussi que la majeure partie de cette élévation de volume cardiaque se situe au niveau des oreillettes. Les études ultérieures démontrent une élévation du débit cardiaque de 25 à 35 % (avec élévation du volume d'éjection systolique) et une diminution de la fréquence cardiaque, mais sans variation de la pression artérielle [19]. On a aussi évoqué une élévation de la pression intracrânienne [1]. Ces résultats ne font que traduire une expansion volémique, ce qui a été confirmé en comparant ces résultats à ceux d'injections de solutions salines (2 litres/120 min). Au-delà d'une dizaine d'heures d'immersion, une légère hypovolémie s'installe. Elle ne devient évidente que sur des expériences de longue durée (immersion sèche).

### CARACTÈRES DE LA DIURÈSE D'IMMERSION

La réponse diurétique et natriurétique, si elle est toujours présente [26], dépend dans son amplitude et sa durée de l'état d'hydratation et du bilan sodé du sujet. Chez le sujet hydraté, on a une multiplication par trois du débit urinaire avec élévation de la clairance osmolaire et de la clairance de l'eau libre qui est maximale à la deuxième heure de l'immersion. Chez le sujet déshydraté, l'élévation de la diurèse est moindre et le pic ne survient qu'à la quatrième heure.

Le degré de natriurèse est fonction, lui, du bilan sodé. Chez le sujet ayant un apport sodé de 150 mEq/24 heures, la natriurèse est importante et

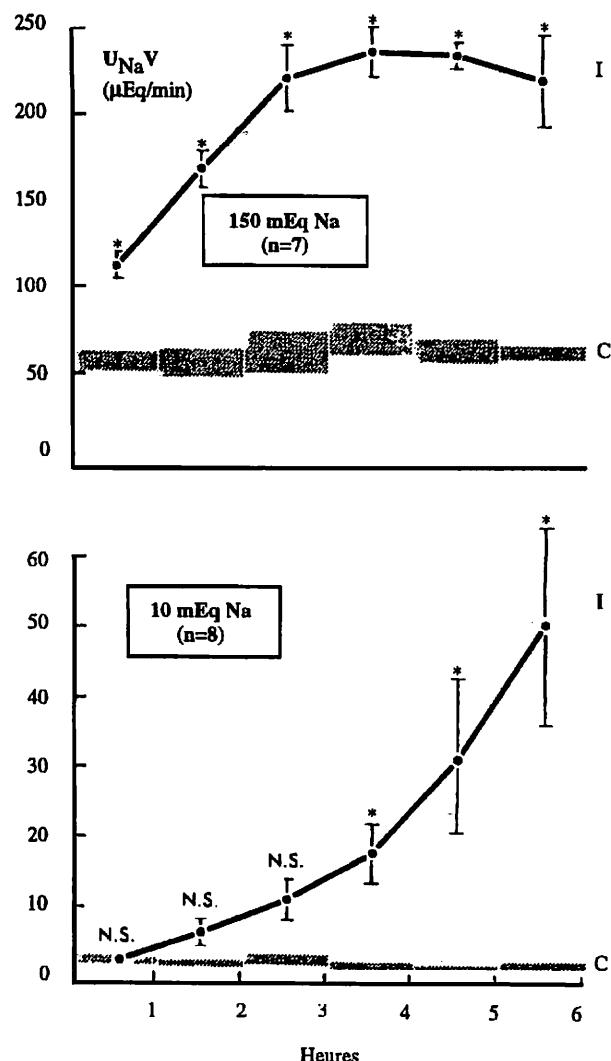


Fig. 3. – Comparaison de l'effet natriurétique ( $U_{Na}V$ ) chez des sujets ayant un apport sodé important (en haut) ou ayant une déplétion sodée (en bas).

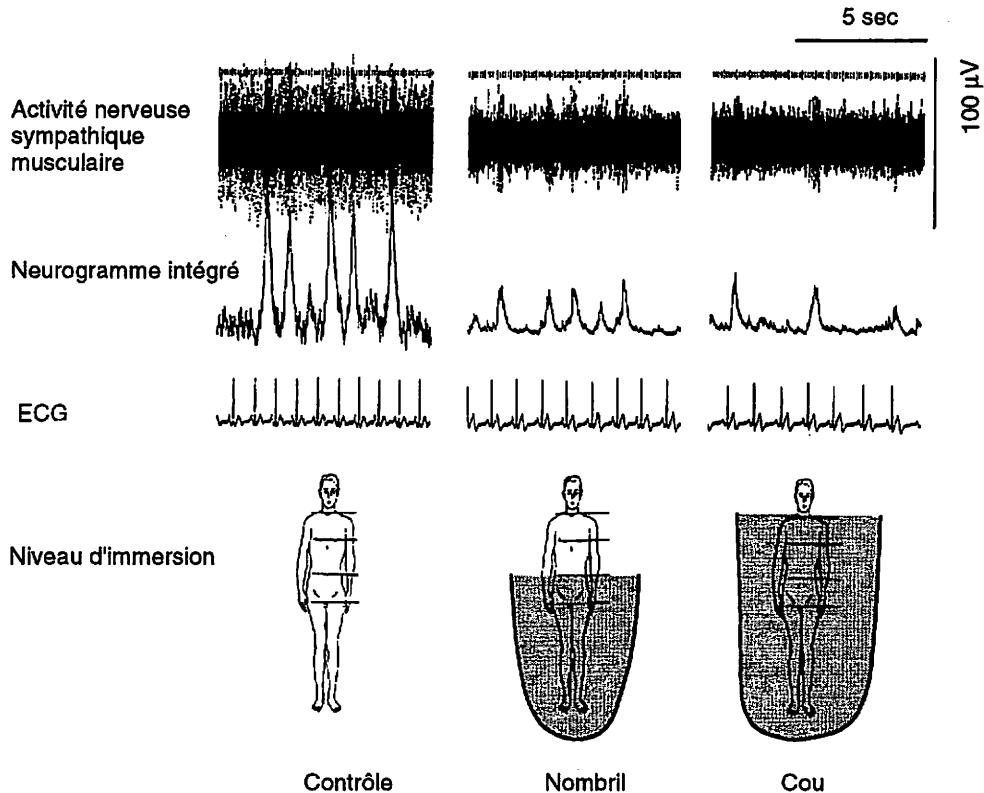
Chez le sujet en déplétion sodée la natriurèse est retardée (d'après Epstein, 1978).

\*  $p < 0,05$ , vs contrôle ; C : contrôle ; I : immersion ; NS : non significatif.

précoce (environ 70 mEq pour 6 heures) alors que chez le sujet en déplétion sodée (10 mEq/24 heures), l'excrétion urinaire est basse (7 mEq pour 6 heures) (fig. 3). Enfin, il est possible de dissocier diurèse de natriurèse. Par exemple, chez le sujet déshydraté, l'immersion modifie peu la diurèse alors que la natriurèse est maintenue [4].

Par ailleurs, la diurèse d'immersion est atténuée chez le sujet âgé [18].

Differents travaux ou constatations avaient déjà permis de situer au niveau des oreillettes le point de départ de réflexes importants intervenant dans la régulation de la volémie et provoquant une élévation de la diurèse et de la natriurèse [5].



**Fig. 4.** – Activité nerveuse sympathique musculaire chez un sujet de 20 ans lors d'une immersion à neutralité thermique (d'après Iwase et coll., 1987).  
L'activité nerveuse sympathique musculaire est diminuée en fonction du degré d'immersion.

## DÉTERMINISME DE CES MODIFICATIONS URINAIRES

### Hormone antidiurétique

On observe au cours de l'immersion une diminution de la sécrétion d'arginine-vasopressine (AVP, ADH). En effet, il existe au niveau des oreillettes (gauche en particulier) des barorécepteurs sensibles à la pression. L'immersion, nous l'avons vu, élève la pression au niveau central et distend les oreillettes [10]. Ces barorécepteurs transmettent l'information aux centres nerveux et il y a inhibition de la sécrétion d'AVP, ce qui constitue un facteur d'élévation de la diurèse (réflexe de Gauer). Simultanément, par un mécanisme analogue intégré au niveau de l'hypothalamus, il y a diminution de la sensation de soif.

### Système nerveux sympathique

Son activité est aussi réduite par un mécanisme qui a son origine au niveau des barorécepteurs auriculaires [19, 20, 25]. Les techniques de microneurographie ont montré directement cette baisse de l'activité sympathique et ont donc confirmé ce qui avait été trouvé de

façon indirecte par les dosages de noradrénaline plasmatique [14, 15]. Les enregistrements effectués, aussi bien au niveau des membres inférieurs (MSNA : Muscle Sympathetic Nervous Activity, fig. 4) qu'au niveau rénal (chez le chien, fig. 5), montrent bien cette diminution. Cette réduction de l'activité sympathique est, déjà en soi, un facteur important de natriurèse, mais elle a, de plus, un rôle majeur dans l'inhibition du système rénine-angiotensine.

### Système rénine-angiotensine-aldostérone (SRA)

L'immersion est suivie par une diminution de la rénine (activité rénine ou rénine active, fig. 6) et de l'aldostérone. Cette baisse contribue à l'élimination sodée constituée, mais elle demande un certain temps pour s'installer.

### Peptide atrial natriurétique (ANP)

Sa concentration plasmatique s'élève dès le début de l'immersion (fig. 6). Cela n'est pas surprenant dans la mesure où son principal facteur de sécrétion est la distension auriculaire qui se produit au moment de la

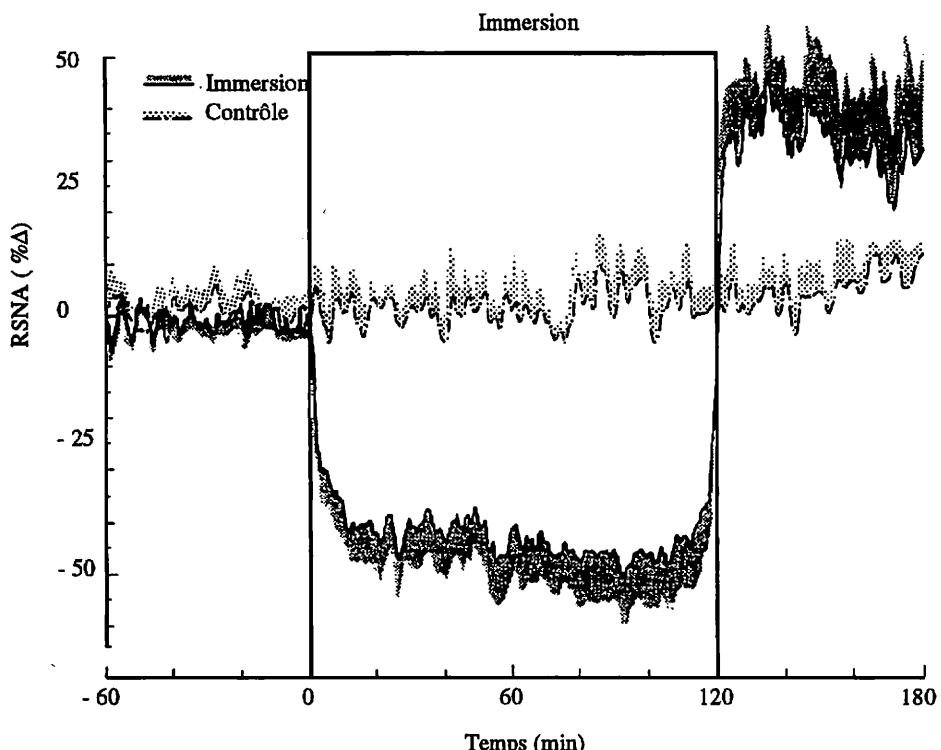


Fig. 5. – Activité nerveuse sympathique rénale (RSNA) en % de variation au cours d'une immersion (I) chez le chien (*in* : Miki et coll., 1989).  
La diminution est significative de la 3<sup>e</sup> minute à la 119<sup>e</sup> minute.

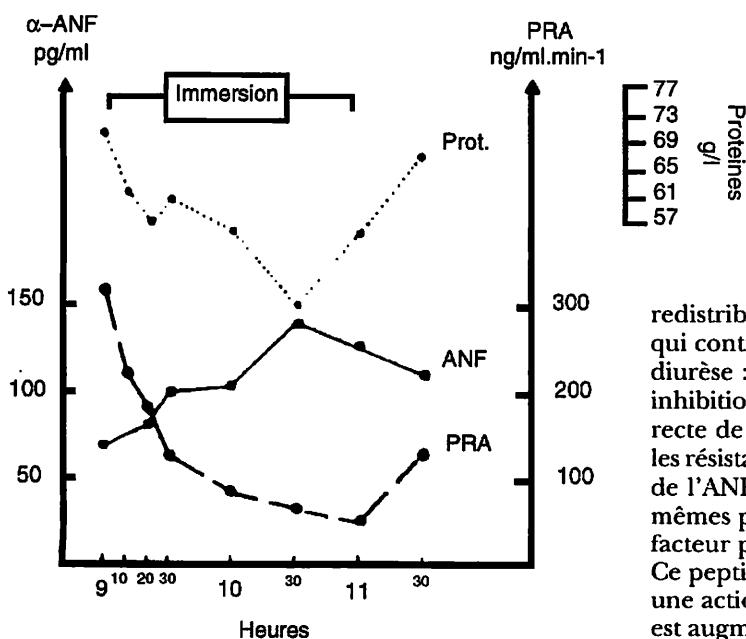


Fig. 6. – Évolution de la concentration plasmatique du facteur atrial natriurétique ( $\alpha$ -ANF) et de l'activité rénine plasmatique (PRA) au cours d'une immersion chez l'Homme.  
La chute de la concentration en protéines plasmatiques indique la dilution (*in* Gharib et coll., 1985).

redistribution volémique. L'ANP a plusieurs actions qui contribuent à l'élévation de la natriurèse et de la diurèse : augmentation de la filtration glomérulaire, inhibition directe de la sécrétion d'aldostérone et indirecte de la rénine. Il contribue également à abaisser les résistances périphériques. Par ailleurs, un analogue de l'ANP, l'urodilatine, synthétisée par le rein, a les mêmes propriétés. Certains considèrent que c'est un facteur plus important que l'ANP dans la natriurèse. Ce peptide n'est pas retrouvé dans la circulation. Il a une action rénale purement locale. Sa concentration est augmentée lors de l'immersion [22].

Étant donné la rapidité de leurs sécrétions et de leurs actions, on peut supposer que l'ANP et l'urodilatine sont les premiers facteurs à intervenir, la natriurèse tardive étant plus sous la dépendance d'une inhibition du système rénine-angiotensine-aldostérone.

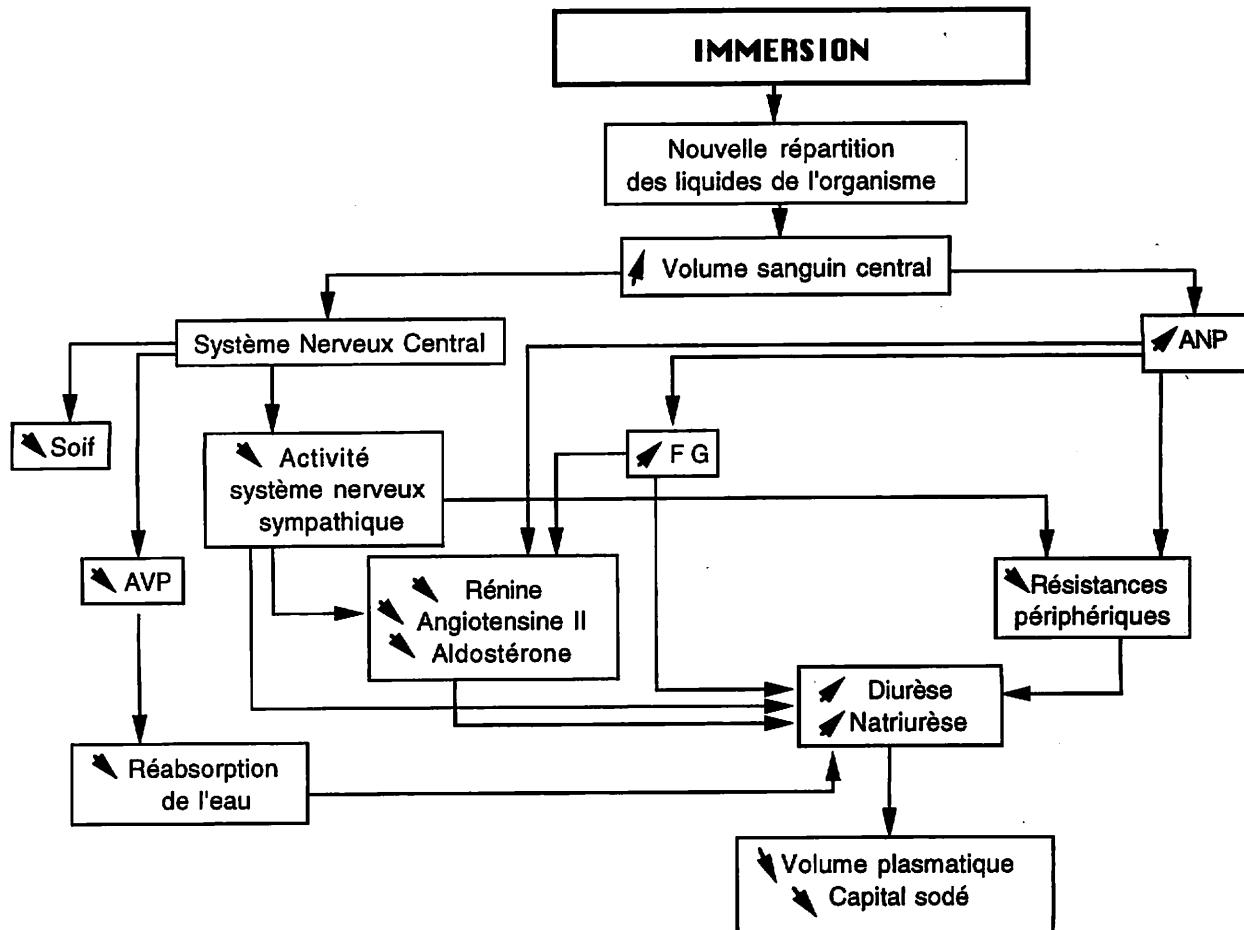


Fig. 7. – Schéma hypothétique des réponses endocrines et cardiovasculaires en microgravité réelle ou simulée.  
FG : filtration glomérulaire ; AVP : vasopressine ; ANP : peptide atrial natriurétique.

#### Autres facteurs

D'autres facteurs sont modifiés par l'immersion, mais l'importance de leur rôle n'est pas déterminée : c'est le cas des prostaglandines (PGE) ou du système kinine-kallicréine. Une baisse de cortisol est aussi observée lors de l'immersion, associée à celle de l'ACTH.

En résumé, à part l'ANP, la voie afférente suivie pour la mise en jeu du sympathique, de l'AVP et de la rénine est le nerf vague. Néanmoins, les expériences d'immersion montrent que des résultats, parfois atténus [16], sont aussi obtenus chez les greffés cardiaques ou rénaux ce qui implique l'existence d'autres mécanismes (centraux ?). La figure 7 schématisé l'ensemble de ces données.

#### VARIATIONS CIRCAIDIENNES DES RÉPONSES

Pendant des dizaines d'années, ces expériences d'immersion, aussi bien chez l'homme que chez l'animal, ont été réalisées pendant la journée. Il a été surprenant de constater que lorsque les expériences d'immersion ou de compression des membres inférieurs (Lower Body Positive Pressure, qui a le même effet) étaient conduites la nuit, les réponses diurétiques et natriurétiques étaient considérablement atténues alors que les réponses endocriniennes (AVP, SRA, ANP) étaient identiques [11, 26]. Ce phénomène n'a pas reçu d'explication à ce jour (modifications hémodynamiques ou des récepteurs hormonaux ?...) et correspond au fait qu'il y a bien, la nuit, une réduction de la diurèse qui est physiologique.

\*  
\* \*

\*  
\* \*

## IMMERSION COMME MODÈLE D'ÉTUDE DE L'INTOLÉRANCE ORTHOSTATIQUE

Toutes les simulations sont réalisées en physiologie spatiale dans le but d'explorer, à l'arrêt de la simulation (comme au retour des vols spatiaux), le déconditionnement cardiovasculaire qui est défini par une diminution de la capacité à l'exercice musculaire, une tachycardie de repos et une intolérance orthostatique. Lors d'immersions de courte durée (10 heures), il est difficile d'observer chez l'homme un déconditionnement cardiovasculaire.

Pour des durées plus longues (70 heures), en particulier chez le singe, il apparaît très clairement un déconditionnement [2]. Cela est en fait lié à l'apparition d'une baisse de la volémie qui est un facteur clé

dans le développement du déconditionnement cardiovasculaire. La diminution de la volémie n'est pas la seule en cause mais elle est toujours présente. Comme lors d'un alitement, à la fin de l'immersion quand le sujet se lève, le sang, dont le volume a baissé, est à nouveau redistribué vers les membres inférieurs, créant ainsi une hypotension qui sera difficilement corrigée. Mais d'autres phénomènes interviennent aussi : troubles du baroréflexe, modifications de l'activité sympathique, élévation de la compliance veineuse...

Pour le physiologiste, l'immersion est donc un paradigme qui permet d'orienter les recherches concernant la régulation de la volémie et de la pression artérielle. Elle a permis l'étude de cette régulation volémique chaque fois que l'on soupçonnait l'intervention d'un nouveau facteur.

## RÉFÉRENCES

- Convertino VA, Thompson CA, Benjamin BA, Keil LC, Savin WM, Gordon EP, Haskell WL, Schroeder JS, Sandler H - Haemodynamic and ADH responses to central blood volume shifts in cardiac-denervated humans. *Clin Physiol*, 1990 ; 10 : 55-67.
- Cornish KG, Hughes K, Dreessen A, Olgivie M - Head-out immersion in the non-human primate : a model of cardiovascular deconditioning during microgravity. *Aviat Space Environ Med*, 1999 ; 70 : 773-9.
- Epstein M - Renal effects of head-out water immersion in man : implications for an understanding of volume homeostasis. *Physiol Rev*, 1978 ; 58 : 529-81.
- Epstein M - Volume regulation and renal function. *Contr Nephrol*, 1984 ; 41 : 174-88.
- Gauer OB, Henry JE - Circulatory basis of fluid volume control. *Physiol Rev*, 1963 ; 43 : 423-81.
- Gharib C, Gauquelain G, Geelen G, Cantin M, Gutkowska J, Mauroux JL, Güell A - Volume regulating hormones (renin, adosterone, vasopressin and natriuretic factor) during simulated weightlessness. *The Physiologist*, 1985 ; 28 : S30-S3.
- Greenleaf JE - Physiological responses to prolonged bed rest and fluid immersion in humans. *J Appl Physiol*, 1984 ; 57, 3 : 619-33.
- Iwase S, Mano T, Saito M, Koga K, Abe H, Matsukawa T, Suzuki H - Comparison of muscle sympathetic nerve activity in man during water immersion and during body tilting. *Environ Med*, 1987 ; 31 : 33-42.
- Johansen LB, Pump B, Warberg J, Christensen NJ, Norsk P - Preventing hemodilution abolishes natriuresis of water immersion in humans. *Am J Physiol*, 1998 ; 275 : R879-R88.
- Krasneey JA, Hajduczok G, Miki K, Claybaugh JR, Sondeen JL, Pendergast DR, Hong SK - Head-out water immersion : a critical evaluation of Gauer-Henry hypothesis. In : Claybaugh JR, Wade CE, *Hormonal regulation of fluid and electrolytes, environmental effects*, pp. 147-85. New York, Londres, Plenum Press, 1989.
- Krishna GG, Danovitch GM - Renal response to central volume expansion in humans attenuated at night. *Am J Physiol*, 1983 ; 244 (Regulatory Integrative Comp Physiol 13) : R481-6.
- Lange L, Lange S, Echt M, Gauer OH - Heart volume in relation to body posture and immersion in a thermo-neutral bath. A roentgenometric study. *Pflügers Arch*, 1974 ; 352 : 219-26.
- Larsen AS, Johansen LB, Stadeager C, Warberg J, Christensen NJ, Norsk P - Volume-homeostatic mechanisms in humans during graded water immersion. *J Appl Physiol*, 1994 ; 77, 6 : 2832-9.
- Mano T, Iwase S, Yamazaki Y, Saito M - Sympathetic nervous adjustments in man to simulated weightlessness induced by water immersion. *J UOEH*, 1984 ; 7 : 215-27.
- Mano T - Adrenergic vascular control. *Med Sci Sports Exerc*, 1996 ; 28, suppl 10 : S85-9.
- McKeever KH, Keil LC, Sandler H - Intrapericardial denervation : responses to water immersion in rhesus monkeys. *Am J Physiol*, 1995 ; 268 : R1040-R9.
- Miki K, Hayashida Y, Sagawa S, Shiraki K - Renal sympathetic nerve activity and natriuresis during water immersion in conscious dogs. *Am J Physiol*, 1989 ; 256 : R299-R305.
- Miya C, Mano T, Saito M, Iwase S, Matsukawa T, Sugiyama Y, Koga K - Ageing reduces sympatho-suppressive responses to head-out water immersion in humans. *Acta Physiol Scand*, 1996 ; 158 : 15-20.
- Miya C, Sugiyama Y, Mano T, Iwase S, Matsukawa T - Sympathovagal responses in humans to thermoneutral head-out water immersion. *Aviat Space Environ Med*, 1997 ; 68 : 1109-14.
- Miya C, Iwase S, Matsukawa T, Sugiyama Y, Mano T - Effects of core temperature on muscle sympathetic nerve activity during hot water immersion at 40°C. *Environ Med*, 1998 ; 42 : 156-8.
- Norfleet WT, Coats AC, Powell MR - Inverted immersion as a novel gravitoinertial environment. *Aviat Space Environ Med*, 1995 ; 66 : 825-8.
- Norsk P, Drummer C, Johansen LB, Gerzer R - Effect of water immersion on renal natriuretic peptide (urodilatin) excretion in humans. *J Appl Physiol*, 1993 ; 74, 6 : 2881-5.
- Rowell LB - Passive effects of gravity. In : Rowell LB, *Human cardiovascular control*, pp. 3-36. New York, Oxford University Press, 1993.
- Saito M, Mano T, Iwase S, Koga K, Matsukawa T - Sympathetic nervous responses in man to weightlessness simulated by head-out water immersion. In : Watanabe S, Mitarai G, Mori S, Biol Sci Space, International Symposium on Biological Sciences in Space, Nagoya, Japan, pp. 85-92. Tokyo, Myn Research, 1987.
- Shiraki K, Konda N, Sagawa S, Claybaugh JR, Hong SH - Cardiorenal-endocrine responses to head-out immersion at night. *J Appl Physiol*, 1986 ; 60 : 176-83.
- Stadeager C, Johansen LB, Warberg J, Christensen NJ, Foldager N, Bie P, Norsk P - Circulation, kidney function, and volume-regulating hormones during prolonged water immersion in humans. *J Appl Physiol*, 1992 ; 73 : 530-8.

# Une histoire de la Thalassothérapie

J. BOBET<sup>1</sup>  
(Rennes)

**Mots clés :** Thalassothérapie – Histoire de la médecine.

**Key words :** Thalassotherapy – History of medicine.

« L'eau de mer est un médicament que l'on ne dédaigne qu'à cause de son abondance ».

J.B. Fonssagrives (1857)

## DES ORIGINES INCERTAINES, DES SOURCES POÉTIQUES...

Les civilisations les plus anciennes, chaldéenne, phénicienne, égyptienne, ont affirmé que tout – même les Dieux – était sorti de la Mer Tumultueuse.

Mais les Grecs, les premiers, ont découvert la mer thérapeutique. La première citation est purement littéraire. Le poète Euripide écrit dans sa tragédie *Iphigénie en Tauride* (414 av. J.C.) ce vers fameux : « la mer guérit les maux des hommes ». Cependant, un contemporain d'Euripide – l'incontournable Hippocrate – nous livre des enseignements plus précis. Hippocrate conseillait l'eau de mer froide pour traiter les tumeurs sans plaies des articulations, les compresses d'eau de mer pour soulager les lombalgie et les lave-ments pour les obèses.

Les premiers médecins de Rome, Galien notamment, étaient Grecs. La contribution des Romains à l'hydrothérapie marine est à la fois architecturale – construction de thermes somptueux et gigantesques, d'aqueducs transportant aussi de l'eau de mer - et dié-

tétique - mise au point d'un mélange de miel et d'eau de mer appelé thalassameli conservé dans des bouteilles comme un remède très précieux.

Après Rome, dans les siècles qui suivent, les bains, l'eau, la mer vont disparaître. Pendant le long Moyen Âge, les références à l'hydrothérapie marine sont quasiment inexistantes.

## LES ANGLAIS SONT LES PIONNIERS

« Le mardi 3 juin 1578, le roi Henri III s'alla baigner en la mer pour guérir certaines gales dont il était traillié ». Aussi en 1661, un docteur Ferrand présenta à la Faculté de Paris une thèse intitulée : « Du traitement de la rage par la mer ». À cette époque, la rage est l'indication spécifique et exclusive du traitement à l'eau de mer.

C'est au milieu du XVIII<sup>e</sup> siècle qu'apparaît véritablement la thérapie marine. En 1750, un médecin anglais du nom de Richard Russell accepte de répondre à la question posée par le duc de Newcastle qui se demande pourquoi « la race s'altère et va dégénérer ». Sa réponse prend la forme d'une dissertation de 83 pages qui va connaître un grand retentissement. Publié en latin, ce petit livre est traduit en anglais sous le titre : *On the use of sea water*. Russell écrit : « Il faut boire de l'eau de mer, il faut s'y baigner et manger toutes choses où sa vertu est concentrée ». Il favorise aussi l'installation des premiers établissements marins. Margate et Brighton deviennent des stations à la mode et très fréquentées.

1. 41, rue du Puits-Mauger, 35000 RENNES.

Rapport présenté au XXI<sup>e</sup> Congrès international de Thalassothérapie, Hammamet (Tunisie), 30 janvier-2 février 2000.

Tirés à part : M. J. Bobet, adresse ci-dessus.

Les médecins français ne tardent pas à suivre les recommandations de Russell. Certains d'entre eux publient des Mémoires et Manuels sur la manière d'agir ou sur les propriétés de l'eau de mer. Un autre, le Docteur Le Pecq de la Clôture prend en charge en 1778 une Maison de Santé Thermale Marine à Dieppe. L'élan est donné et les bains d'eau de mer, « les bains à la lame », sont proposés un peu partout sur nos côtes parce que « les personnes qui se sont plongées dans l'eau salée conservent plus longtemps le brillant des yeux et la rougeur des joues ». Les Bains Caroline à Dieppe, les Bains Napoléon à Biarritz, les Bains Coraly Hirsch à Cette, le Roucas Blanc à Marseille et d'autres encore connaissent un gros succès. L'indication thérapeutique majeure, pour ne pas dire unique, des bains de mer est la scrofule et bientôt la phthisie pulmonaire. L'hôpital maritime de Berck est fondé en 1861 et l'Ospizio Maritimo Veneto sur le Lido à Venise en 1868.

### UNE DATE FORMELLE : 31 DÉCEMBRE 1865

Ce dernier jour de l'année 1865, à Montpellier, Joseph La Bonnardière, originaire de Crémieu dans l'Isère, soutient une thèse dont le sujet est « une médication basée sur les résultats les plus certains de l'expérience de tous les temps, sur les données les moins contestables fournies par les sciences naturelles dans leur état actuel et dans leurs progrès incessants ».

**Titre de la thèse : *Introduction à la thalassothérapie.***

Première phrase : « Le mot thalassothérapie, dont je viens proposer l'adoption dans le vocabulaire médical français... résulte de la combinaison de deux racines grecques (mer - traitement médical) aussi régulièrement que ceux de psychothérapie, hydrothérapie... ». Plus loin, La Bonnardière a précisé sa pensée : « Pour la formuler dans sa plus brève et plus simple expression, la thalassothérapie est le traitement hygiénique, préservatif et curatif par la mer et tout ce qui tient à la mer, la médication essentiellement marine ». Cette phrase, longtemps ignorée, aurait pu servir de référence aux thalassothérapeutes modernes qui ont tant débattu sur la définition de la thalassothérapie.

Si je peux m'autoriser une réflexion personnelle, je voudrais souligner combien cette rencontre avec La Bonnardière (à la bibliothèque de la Faculté de Médecine de Montpellier) m'a ravi. Un homme qui écrit : « en médecine, être ignorant, c'est être coupable » ou encore de la pratique de sa profession : « qu'elle oblige, si elle honore », cet homme-là mérite l'attention. Et je me permets, en toute humilité, de suggérer qu'un hommage particulier soit rendu à Joseph La Bonnardière à l'occasion de ce Congrès ou d'un congrès à venir.

### LES FRANÇAIS TIENNENT CONGRÈS

La mer thérapeutique – administrée à l'intérieur et à l'extérieur comme on disait alors – connaît un développement incontestable dans la deuxième partie du XIX<sup>e</sup> siècle. Et c'est précisément à ce moment-là que les médecins et universitaires français décident d'y porter intérêt. Des associations tiennent congrès et deux manifestations importantes, si l'on considère qu'elles perdurent de nos jours, sont organisées.

Le 1<sup>er</sup> octobre 1886, Biarritz accueille les 1 065 participants du 1<sup>er</sup> Congrès International d'Hydrologie et de Climatologie. Le Congrès est présidé par M. Durand-Fardel, adepte fervent de la cure d'eau de mer en boisson et par ailleurs, co-fondateur de la *Gazette des Eaux*, ancêtre de la *Presse Thermale et Climatique*.

Le 25 juillet 1894, Boulogne-sur-Mer accueille plus de 150 professeurs et docteurs venus de la France entière, de Belgique, de Hollande et d'Angleterre pour assister au 1<sup>er</sup> Congrès International des Bains de Mer et d'Hydrologie. Le Professeur Verneuil, membre de l'Institut, préside l'assemblée. Dans son discours inaugural – est-ce un lapsus ou une provocation – le Professeur Verneuil déclare : « Le Comité d'organisation du Congrès de Thalassothérapie m'a fait la grâce de me choisir comme président et je l'en remercie... ». C'est la première fois depuis la Bonnardiére - 29 ans après tout de même - que le mot thalassothérapie est officiellement prononcé. Et le Professeur Verneuil, dont l'influence durable conduira à la création de l'Association Internationale de Thalassothérapie, termine son discours par ces mots : « Il était temps qu'on sache à quoi s'en tenir sur la thalassothérapie et quelles ressources thérapeutiques importantes et trop souvent méconnues nous possédons dans la mer... ».

Cependant, au beau milieu de cette période de réflexion, on ne peut passer sous silence un événement qui bouleverse les connaissances, un homme qui heurte les sensibilités. C'était il y a cent ans.

### RENÉ QUINTON : UN GÉNIE CÉLÉBRÉ ET CONTESTÉ

René Quinton a tout juste trente ans (en 1896) lorsqu'il renonce à la littérature et dépose à l'Institut sa première réflexion de visionnaire sur « l'Origine australe de l'Homme ». Petit-fils et fils de médecins mais lui-même démunie de tout diplôme médical, il est admis comme assistant au Laboratoire de Physiologie au Collège de France sous la protection de Marey, Président de l'Académie des Sciences. Il entreprend une série d'expériences pour étayer une hypothèse qui deviendra loi de constance marine : « En face de la concentration progressive des océans, la vie animale, apparue à l'état de cellule dans les mers, a tendu à

maintenir à travers la série zoologique les cellules composant chaque organisme dans un milieu marin ». En 1904, Quinton publie : *L'eau de mer, milieu organique*, un ouvrage qui va faire grand bruit. D'une part, il s'inscrit contre les idées admises du darwinisme, d'autre part, il débouche sur un traitement marin - le plasma de Quinton en injection - administré dans des dispensaires accueillant les nourrissons.

Le succès populaire est énorme. Les hommages officiels sont grandioses. Mais Quinton, salué comme un génie, meurt prématurément en 1925, à l'âge de 58 ans. Il ne meurt pas seulement. Il disparaît complètement. Certes, René Quinton est étranger à la thalassothérapie, un mot qu'il n'a d'ailleurs jamais prononcé. Certes, son action thérapeutique est limitée à un usage interne de l'eau de mer, mais on comprend mal le silence et l'oubli qui l'ensevelissent. Le silence a été rompu brièvement au X<sup>e</sup> Congrès International de Thalassothérapie à Cannes en 1957, qui a célébré « ce grand remueur d'idées que nulle énigme ne laissait en paix, à la fois spéculatif et homme d'action ». Mais l'oubli semble définitif aujourd'hui où il est convenu majoritairement « de faire l'impassé » sur Quinton.

## LA THALASSOTHÉRAPIE AUJOURD'HUI : UNE ÉVOLUTION À HAUT RISQUE

Le XX<sup>e</sup> siècle a été le témoin du développement spectaculaire de la thalassothérapie. En France, la création de l'Institut Marin de Roscoff (1899) est à l'origine de cet essor. À Roscoff, le Docteur Bagot a notam-

ment ouvert les indications de la thalassothérapie aux rhumatismes et à la rééducation fonctionnelle. L'un de ses curistes – Louison Bobet – a contribué à sa manière, en introduisant un certain confort dans l'administration des soins, à l'épanouissement d'une « thalassothérapie à la française », à la fois moderne et respectueuse des règles médicales.

Pour l'essentiel, la thalassothérapie s'enrichissait d'année en année des travaux de professeurs écoutés (Dubarry à Bordeaux, Leroy à Rennes, Aubert à Nice et d'autres encore) et des études de sociétés savantes (Société Française de Thalassothérapie, Société Française d'Hydrologie et de Climatologie Médicales). Soudain, dans les années quatre-vingts, la thalassothérapie, devenue « thalasso » dans le langage parlé et publicitaire, a perdu avec son suffixe une partie de son âme, en même temps que sa vocation principalement thérapeutique, situation aggravée par l'aménagement de la spécialité de la rééducation fonctionnelle. Les préoccupations économiques ont souvent pris le pas sur les exigences médicales, et les problèmes de tourisme et d'hébergement hôtelier occupent le devant de la scène de façon excessive, faisant oublier la nécessité de conduire d'indispensables recherches scientifiques dans un domaine encore neuf bien que plus de deux fois millénaire.

La Tunisie a su saisir l'opportunité de l'organisation du XXI<sup>e</sup> Congrès international, dont le flambeau avait été transmis à la thalassothérapie française lors des conclusions du congrès de Borkum. Souhaitons que les riches débats de la réunion de Hammamet conduisent à un sursaut et permettent de relever le défi qui se présente aujourd'hui à tous les acteurs de la thalassothérapie à travers le monde.

## BIBLIOGRAPHIE CHRONOLOGIQUE

- 1750 – Russell R – *De tabe glandulari sine usu aquae marinae in morbis glandularum dissertatio*. Oxford et Londres.
- 1783 – Macquart M – *Manuel sur les propriétés de l'eau particulièrement dans l'art de guérir*. Paris, Nyon l'Ainé.
- 1812 – Le François LA – *Coup d'œil médical sur l'emploi externe et interne de l'eau de mer*. Paris, Bidot Jeune.
- 1851 – *Guide Médical du Baigneur à la Mer*. TCE Édouard Auber, Paris, Masson.
- 1865 – La Bonnardière J – *Introduction à la thalassothérapie*. Thèse Méd., Montpellier.
- 1894 – Congrès International des Bains de Mer et d'Hydrothérapie marine de Boulogne – *Comptes rendus et mémoires suivis d'une bibliographie médicale des bains de mer*. Paris, Masson, 1895.
- 1904 – Quinton R – *L'eau de mer, milieu organique*. Paris, Masson 1<sup>er</sup> éd., Réédition de 1995 (collection Sciences du Vivant).
- 1914 – Publication au Congrès de Cannes (15-20 avril) des statuts de l'Association Internationale de Thalassothérapie (élaborés en 1913 sous la direction du Professeur Gilbert).
- 1961 – La Farge de – *La santé par la mer*. Vigot frères. (Texte aussi présenté par l'auteur dans *Presse Therm Clin*, 1960 ; 1, 2, 3, 4).
- 1972 – Textes intégraux des rapports et communications du XV<sup>e</sup> Congrès International de St-Malo, sous la direction du Professeur D. Leroy, Tours, La Simarre.
- 1978 – Dubarry JJ – Propos sur la thalassothérapie. *Bordeaux Méd. II*, n° 27, p. 2559.
- 1979 – Leroy D – Conceptions nouvelles de la balnéothérapie et l'héliothérapie en thalassothérapie. *Presse Therm Clin*, 116, 2, 130-3.
- 1984 – Obel P – *La santé par la thalassothérapie*. Paris, MA éd., 125 p.
- 1984 – Renaudie JB – *La thalassothérapie*. Paris, PUF, Collection Que sais-je ? 121 p.
- 1989 – Obel P – La thalassothérapie. Ses indications. *Presse Therm Clin*, 126 ; 1 : 41-43.
- 1991 – Chlebarov S – *Congressus internationalis thallasoterapie*. Nordseeheilbad Borkum. Immenstadt, Grabe Verlag 1993, 623 p.
- 1999 – Bobet J – *Il était une fois la thalassothérapie*. Biarritz, Atlantica.

# Les phycocosmétiques : un moyen de la cure marine

L.J.M. COIFFARD<sup>1</sup>  
(Saint-Herblain)

## RÉSUMÉ

Les vertus thérapeutiques de l'eau de mer et des algues sont connues depuis l'Antiquité. Il est donc normal que l'industrie cosmétique se soit intéressée à cette source de matières premières. Sont ainsi largement utilisées de nombreuses grandes algues vertes (telles que l'ulve), brunes (laminaires et fucus) ou rouges (*Delesseria sanguinea*). Par ailleurs, quelques gammes plus spécifiques font appel aux microalgues, surtout des genres *Chlorella*, *Dunalilla* et *Isochrysis*.

Mots clés : Cosmétiques – Algues – Microalgues.

« La mer est une hyperclinique ».

Louison BOBET

L'utilisation des algues remonte à la plus haute Antiquité, mais c'est seulement depuis les années 70 que leur usage s'est répandu dans de nombreux secteurs industriels (industries chimique, agro-alimentaire, pharmaceutique, cosmétique...).

Dans le cadre d'un centre de thalassothérapie, peuvent être proposées des cures « forme et beauté ». Ces cures feront appel à des cosmétiques variés permettant des soins du visage, des gommages corporels, des épilations ou encore de la manucurie. Un certain nombre de laboratoires se sont positionnés sur ce créneau et l'on trouve ainsi les gammes Daniel Jouvance, Louison Bobet, Phytomer, ThalgoCosmetic, Algo-therm, Cosmocéan ou encore Thalassa, Phytocéan, Océalys et Huet Biologie.

Dans cet exposé, nous nous intéresserons à la composition des produits de ces gammes en développant

**Phycocosmetics : a marine therapy technique.** – The therapeutic virtues of sea water and seaweeds have been known since ancient times. It is therefore entirely understandable for the cosmetic industry to take an interest in this source of raw materials. Hence many green (such as sea lettuce), brown (laminariss and fucus) or red (*Delesseria sanguinea*) large seaweeds are widely used. Some more specific product ranges also use microseaweeds, specially the genera *Chlorella*, *Dunalilla* and *Isochrysis*.

**Key words :** Cosmetic products – Seaweeds – Microseaweeds.

les matières premières pouvant être revendiquées comme éléments intitulés « actifs », soit l'eau de mer et les algues.

## LES ACTIFS D'ORIGINE MARINE

Avant de décrire les différents actifs utilisés, nous rappellerons la définition d'un cosmétique, telle qu'elle nous est donnée dans l'article 1er de la Directive 93/35 CEE. Ainsi, un produit cosmétique est défini comme « toute substance ou préparation destinée à être mise en contact avec les diverses parties superficielles du corps humain (épiderme, système pileux et capillaire, ongles, lèvres et organes génitaux externes) ou avec les dents et les muqueuses buccales en vue, exclusivement ou principalement, de les nettoyer, de les parfumer, d'en modifier l'aspect et/ou de corriger les odeurs corporelles et/ou de les protéger ou les maintenir en bon état ».

Le Code de la Santé publique nous rappelle que ces produits ne sont pas des médicaments et donc, afin de ne pas entretenir d'ambiguïté, sera volontairement utilisé le terme d'actif et non de principe actif, qu'il vaut mieux, me semble-t-il, réservé à la molécule pharmacologiquement active d'un médicament.

1. Université de Nantes, UFR des Sciences pharmaceutiques, Laboratoire de Pharmacie industrielle et Cosmétologie, Rue du Moulin de la Rousselière, CP 4301, 44805 SAINT-HERBLAIN CEDEX.

Rapport présenté au XXI<sup>e</sup> Congrès international de Thalassothérapie, Hammamet (Tunisie), 30 janvier-2 février 2000.

Tirés à part : L.J.M. Coiffard, adresse ci-dessus.

TABLEAU I  
Composition moyenne de l'eau de mer [4].

Principaux cations (mg/l)		Autres éléments				
Sodium	11 000	Argon	Fer	Phosphore		
Magnésium	1 300	Arsenic	Fluor	Plomb		
Calcium	400	Argent	Gallium	Radium		
Potassium	350	Baryum	Iode	Rubidium		
Lithium	1	Bismuth	Lanthane	Sélénium		
Principaux anions (mg/l)		Bore	Manganèse	Silicium		
Chlore	18 000	Césium	Mercure	Strontium		
Sulfates	2 600	Cérium	Molybdène	Thorium		
Bicarbonates	150	Cobalt	Nickel	Uranium		
Brome	60	Cuivre	Or	Vanadium		
Nitrates	3	Étain	Oxygène	Zinc		
				Ythrium		

Nous allons maintenant successivement aborder l'usage de l'eau de mer d'une part et des algues d'autre part, dans les cosmétiques.

### Utilisation de l'eau de mer

Euripide déclarait que « la mer lave les maux de tous les hommes », donc pourquoi pas les maux d'ordre esthétique ? L'eau de mer a deux actions principales : une action biologique en raison de sa composition qualitativement proche de celle du plasma sanguin, une action mécanique, du fait notamment de la poussée d'Archimète qui allège le poids du corps immersé. De nombreux avantages ont été mis en avant concernant l'incorporation de solutions salées dans un cosmétique. Le tableau I nous rappelle quels sont les principaux constituants de l'eau de mer et leurs concentrations. On peut évoquer quelques indications cosmétiques des principaux minéraux et oligo-éléments. Le magnésium est réputé lutter contre le vieillissement et agit comme régénérateur cellulaire. Le manganèse est raffermissant, facteur de synthèse du collagène. Le molybdène joue un rôle au niveau du tissu de soutien, en particulier du collagène. Le silicium permet l'élaboration du tissu conjonctif ; il agit au niveau de la synthèse du collagène, des protéoglycans et de l'élastine. Son intérêt est grand dans les produits à visée amincissante. Le zinc a une action antiseptique et cicatrisante connues depuis fort longtemps, de même le cuivre qui, par ailleurs, intervient dans l'élasticité et la tonicité du tissu conjonctif.

Un exemple particulier est celui des sels de la Mer Morte. Ils se présentent sous la forme de cristaux blancs, inodores. Une ligne élaborée à base d'eau de la Mer Morte est commercialisée par les Laboratoires Ahava.

D'un point de vue formulation, l'incorporation de minéraux va entraîner une modification des caractéristiques rhéologiques du produit. À faibles concentrations (0,5 à 5 %), la viscosité sera majorée. En revanche, pour de hautes concentrations en sels, on peut observer une liquéfaction du produit. Par ailleurs, les sels ont tendance à réduire l'effet moussant.

### Utilisation des grandes algues [1, 2, 3, 4, 5]

#### La filière algues

La première étape est l'étape de ramassage. Dans le pire des cas, il s'agit d'algues-épaves, c'est-à-dire d'algues ramassées sur les plages après leur échouage. Les autres méthodes de récolte sont la coupe des algues de rive ou la coupe industrielle des algues de fond. Ensuite sont pratiqués un certain nombre de traitements, en particulier séchage (la lyophilisation étant la technique de choix) et broyage. Les laboratoires Thalgo pratiquent le microéclatage (les algues dessablées sont séchées très progressivement puis pulvérisées à un degré extrême grâce aux ultrasons). Chez Goëmar, on utilise le cryomicrobroyage (les algues cryobroyées à -50 °C sont ensuite microbroyées).

Comme dernier exemple, nous prendrons la préparation de Suspensions Intégrales de Plantes Fraîches (SIPF) appliquée en particulier à *Fucus vesiculosus*. Dans ce cas, les algues sont placées à -50°C, puis subissent l'action dissolvante de l'éthanol.

La composition chimique des algues intéresse le cosmétologue, puisque l'on note la présence de :

- phycocolloïdes et polysaccharides (carraghénanes et alginates, par exemple),
- protéines, peptides et acides aminés libres,
- graisses, lipides et stérols,
- vitamines,
- sels dissous (potassium, calcium, fer, iodé...).

Les principales actions cosmétiques revendiquées suite à l'incorporation d'algues sont :

- une action stimulante par amélioration de la circulation sanguine locale avec un effet bénéfique attendu dans les cas de cellulite et de syndrome « jambes lourdes »,
- une action tonifiante,
- une action eudermique grâce à l'apport de minéraux (iode), de protéines, de vitamines,
- une action hydratante grâce à l'apport d'acides gras polyinsaturés.

#### Présentation des grandes algues d'intérêt cosmétique

- *Les algues vertes (Chlorophycées)*. Ce sont des algues chez lesquelles la chlorophylle est prépondérante.

– La laitue de mer ou ulve (*Ulva lactuca*, Ulvacées). Cette algue verte est l'une des plus communes des côtes françaises (fig. 1). Sans exigence particulière à l'exception d'un besoin de lumière, elle peut se retrouver à différents niveaux. On l'utilise comme tonifiant.

– *Codium fragile* (Codiacées). Il se caractérise par sa couleur foncée et sa consistance spongieuse (fig. 2). Son introduction sur nos côtes remonte à la première

TABLEAU II  
Exemples de gammes cosmétiques.

Laboratoires	Produits bain et douche	Soins corporels	Cosmétiques capillaires	Soins du visage
Agimer	X			
Algamarin	X			
Algotherm	X	X	X	X
Bobet	X	X		
Clarins	X			
Elancyl		X		
Goëmar	X	X	X	X
Innoxa	X			
Jouvance	X	X	X	X
Orlane	X			
Phytomer	X	X	X	X
Science et mer	X	X		
Thalgo	X	X		
Vichy		X		
Yves Rocher	X	X		

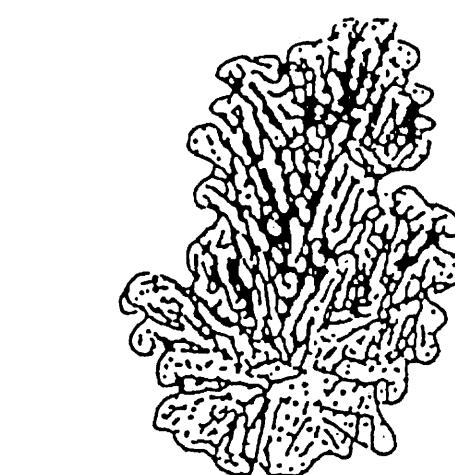


Fig. 1. – *Ulva lactuca*.

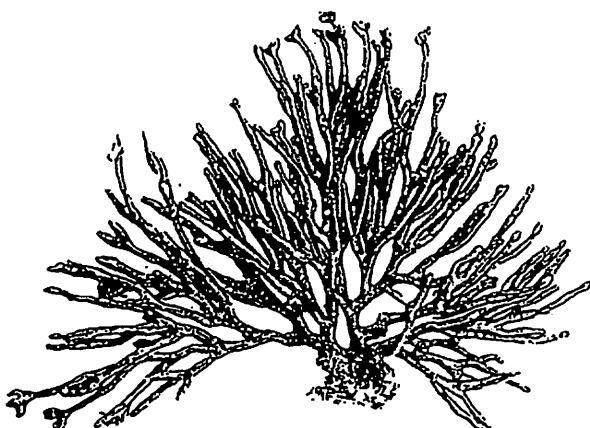


Fig. 2. – *Codium fragile*.

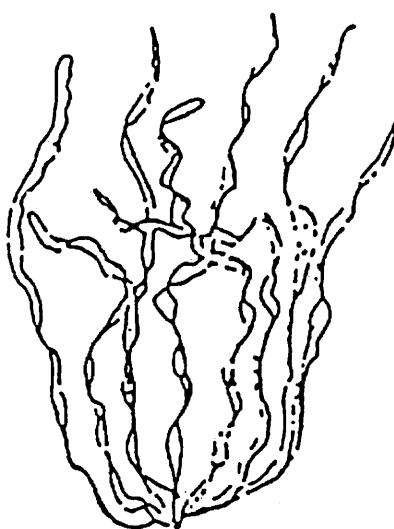


Fig. 3. – *Enteromorpha sp.*

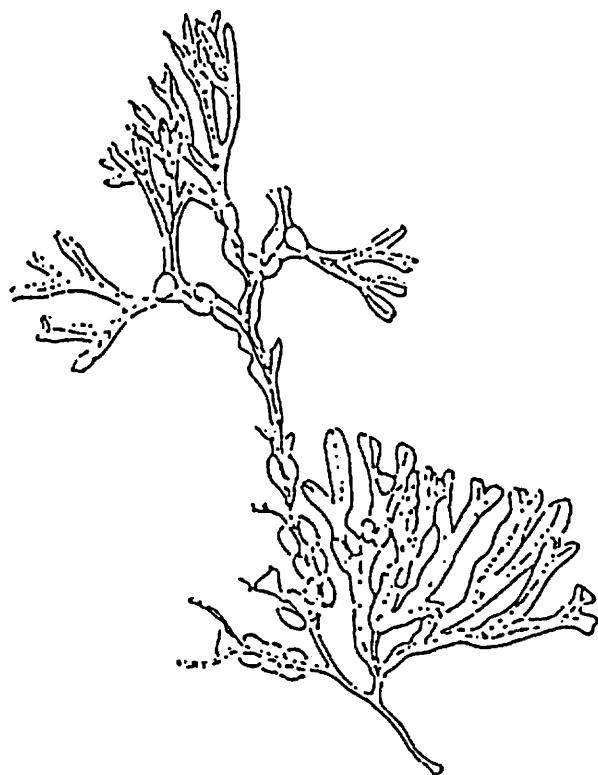
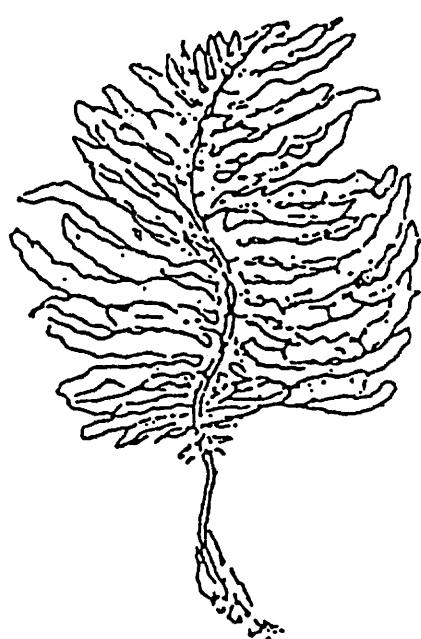
moitié du siècle. C'est une algue sciophile infralittoriale et pérennante.

– *Enteromorpha sp.* (Ulvacées). Appelées également Ao-nori, condiment vert ou yellow green nori (fig. 3), les entéromorphes se développent généralement en grand nombre. Elles présentent un thalle tubuleux et spongieux, vert clair, large de quelques millimètres et de longueur variable. Elles sont utilisées à des fins tonifiantes.

- *Les algues brunes (Phaeophycées)*. Leur couleur est variée (du jaune-orangé au brun-verdâtre). Le pigment dominant est la phycocyanine.

– Les laminaires (Laminariacées). Les laminaires sont les plus grandes algues de nos côtes où elles forment des peuplements importants dans les stations rocheuses de l'étage infralittoral et les grandes marées n'en découvrent qu'une petite partie. Toutes les espèces de laminaires possèdent à la base un crampon charnu permettant une accroche au rocher et terminé par des griffes, une partie cylindrique ou aplatie, le stipe et enfin une lame brune divisée ou non en lanières. *Laminaria digitata*, encore désignée par les noms vernaculaires de « fouet de sorcière », « varech palmé » ou « kombu breton », se reconnaît à son stipe plus ou moins cylindrique, lisse et flexible et à sa lame divisée en lanières. Le thalle peut atteindre 2 m. *Laminaria saccharina* (appelée également Ceinture ou Baudrier de Neptune, varech à sucre, « kombu royal », goémon rouge ou varech des chevaux) (fig. 4) doit son nom à la saveur sucrée du mucilage abondant qu'elle produit.

*Undaria pinnatifida*, ou wakame (fig. 5), ressemble quant à elle à une petite laminaire, avec un stipe bordé d'expansions godronnées. C'est un tonifiant.

Fig. 4. – *Laminaria saccharina*.Fig. 6. – *Fucus vesiculosus*.Fig. 5. – *Undaria pinnatifida*.

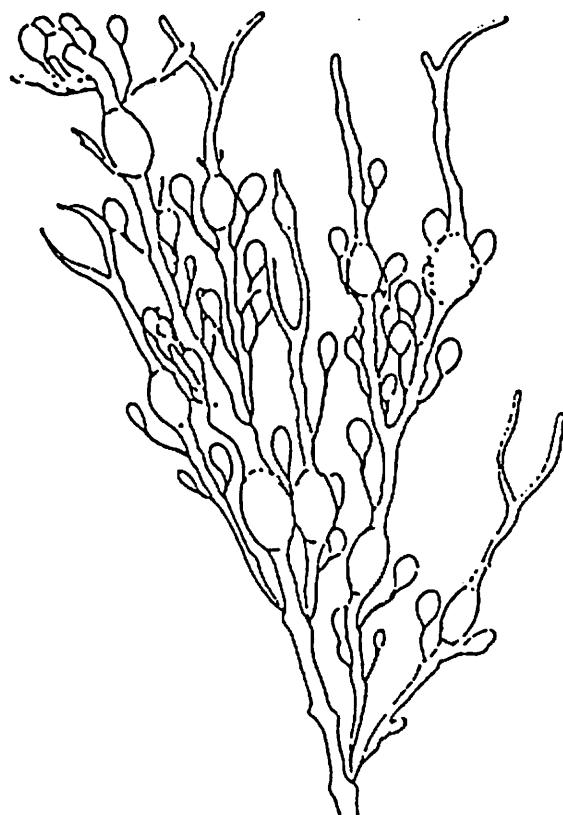
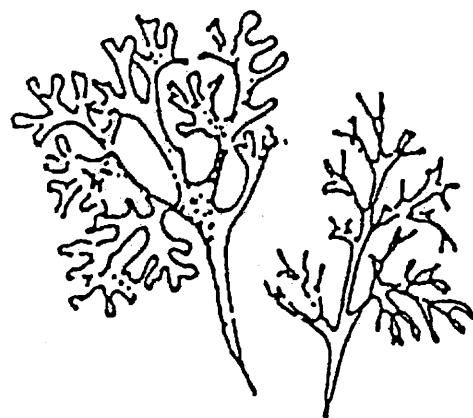
– *Fucus vesiculosus* (Fucacées). *Fucus vesiculosus* ou varech vésiculeux est une algue brune (fig. 6) qui vit fixée sur les rochers des rivages marins. Son thalle peut atteindre 1 m. On note la présence de petites vésicules ovoïdes ou globuleuses remplies d'air qui servent de flotteurs. Comme les laminaires, *Fucus* est très souvent retrouvé dans les produits amincissants.

– *Ascophyllum nodosum* (Laminariacées). Cette algue brune (fig. 7) fait partie du goémon des côtes rocheuses européennes. On l'appelle varech bossu, varech noueux ou encore goémon noir. De longueur variable (30 cm à 1 m), le thalle est rameux, d'aspect noueux. C'est un tonifiant.

• *Les algues rouges (Rhodophycées)*. Chez ces algues, le pigment dominant est la phycoérythrine.

– *Delesseria sanguinea* (fig. 8). Le thalle de cette rhodophycée est rouge vif. Cette algue se caractérise par la présence d'un principe héparine-mimétique, la délessérine, ce qui en fait un actif de choix pour la formulation de cosmétiques « jambes lourdes ».

– *Chondrus crispus*. Connue également sous les noms de goémon blanc, de mousse d'Irlande ou de goémon frisé (fig. 9). Son thalle est petit, dressé, cartilagineux, atteignant 5 à 15 cm de long. On en extrait un mucilage (carraghénanes).

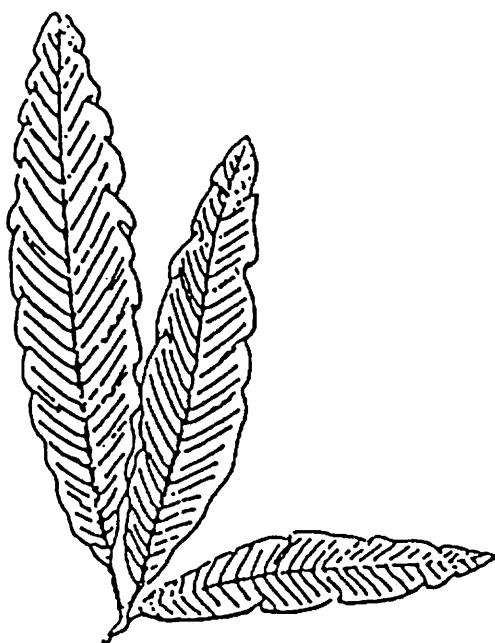
Fig. 7. – *Ascophyllum nodosum*.Fig. 9. – *Chondrus crispus*.

– *Palmaria palmata*. Encore désignée par le terme de Dulse, cette algue vit en épiphyte sur les stipes de *Fucus* et de *Laminaria hyperborea*. C'est un tonifiant.

– *Lithothamnium calcareum*. Localement, on parle de maërl. Le thalle est court, à aspect de petit corail. Du fait de sa richesse en carbonate de calcium, un usage dans le domaine bucco-dentaire est particulièrement indiqué.

#### Usage des microalgues [6, 7, 8]

Les microalgues font partie du plancton, ensemble d'organismes animaux et végétaux qui vivent en pleine eau tout en possédant une faible capacité natatoire. Leur première application a été l'aquaculture, en tant qu'aliments des jeunes homards et des juvéniles de bars et de turbots. Les microalgues sont sources d'acides gras saturés ou non, d'acides aminés et de minéraux. Sous la dénomination d'Aquaplancton®, ces microalgues entrent dans la composition de cosmétiques tels ceux de la marque Daniel Jouvance. Sont surtout utilisés les genres *Chlorella*, *Dunaliella* et *Isochrysis*.

Fig. 8. – *Delesseria sanguinea*.

### LES FORMES COSMÉTIQUES

Si beaucoup d'algues ou produits de la mer entrent dans la composition de cosmétiques destinés au bain et la douche, la plupart figurent également parmi les ingrédients de produits de soins corporels, de soins du visage et de cosmétiques capillaires.

### CONCLUSION

Eau de mer, grandes algues, microalgues mais également plantes halophytes sont autant de matières premières à exploiter par le cosmétologue.

## RÉFÉRENCES

1. Coiffard L - Aperçu historique sur l'utilisation médicinale et alimentaire du crithme maritime. *Rev Hist Pharm*, 1991 ; 38 : 313-7.
2. Coiffard L, De Roeck-Holtzhauer Y - Des matières premières venues de la mer. *Parf Cosm Ar*, 1992 ; 107 : 61-4.
3. De Roeck-Holtzhauer Y - Uses of Seaweeds in Cosmetics. In : *Seaweed resources in Europe*, pp. 83-94. Chichester, Wiled, 1991.
4. Donadieu Y, Basire J - *Les Algues*. Paris, Maloine, 1986.
5. Gruet Y - *Les Algues*. Nantes, SSNOF, 1989.
6. Lassus P - Algues unicellulaires marines, phytoplancton, composition et prospective industrielles. *Proceedings, X Journée Européenne Cosmétologie*, 1986 ; 91-117.
7. Lecoq FM, Hallet JN - Dunaliella, algue phytoplanctonique des marais salants. *Bull Soc Sc Nat Ouest Fr*, 1980 ; suppl HS, 143-6.
8. Lecoq FM - Inventaire des algues macrophytobenthiques de la presqu'île guérandaise. *Bull Soc Sc Nat Ouest Fr*, 1980 ; suppl HS, 147-8.
9. Robert JM - Les microalgues, leur culture et leur exploitation industrielle. *Proceedings, VIIe Journée Européenne Cosmétologie*, 1984 ; 77-85.

NOUVEAUTÉ



**Le succès rencontré par la première édition de la « Médecine Aérospatiale » a montré que ce livre répondait à une attente. Destiné à tous ceux qui s'intéressent aux multiples aspects de la santé humaine, cet ouvrage a gagné en consistance et en précision grâce aux nouveautés qui y ont été introduites. Un effort particulier a été fait afin que l'approche concrète recherchée par le médecin praticien confronté à des questions pratiques et à des problèmes d'expertise soit facilitée.**

1 volume relié, 18 x 25,5, 696 pages,  
nombreuses illustrations

Prix public TTC: 670F (€ 102,14)

Franco domicile: 698F (€ 106,41)

En vente chez votre librairie spécialisé ou par correspondance à L'Expansion Scientifique Publications, Relation Clients - 23, rue Linois, 75724 Paris Cedex 15 - France

BON DE COMMANDE

NOM _____	Prénom _____
-----------	--------------

Adresse _____
---------------

Code postal _____ Ville _____
-------------------------------

Commande \_\_\_\_\_ exemplaire(s) de « Médecine Aérospatiale », 2<sup>e</sup> édition au prix unitaire de 670F + 28F de frais de port. Ci-joint un chèque de \_\_\_\_\_ F.

# Le climat du bord de mer : quelques caractères spécifiques et leurs effets sur la santé

J.P. BESANCENOT<sup>1</sup>  
(Dijon)

## RÉSUMÉ

Un faciès climatique local, limité à la bordure du rivage sur une largeur maximale de 3 ou 4 km, a été identifié et distingué du climat maritime qui, à l'échelle régionale, affecte une frange continentale s'étendant vers l'intérieur sur 40 à 50 km. Un microclimat réduit au trait de côte, sur quelques dizaines de mètres, a également été individualisé. Les contrastes de rugosité et d'inertie thermique entre la mer et la terre, ainsi que la proximité d'une grande masse d'eau, expliquent la spécificité du climat du bord de mer. Les facteurs météorologiques les plus notables, susceptibles d'affecter les processus physiopathologiques chez l'homme, sont : une grande turbulence de l'air, une forte intensité de l'énergie solaire réfléchie, de faibles amplitudes thermiques journalières et saisonnières, une humidité élevée, sans que cela s'accompagne nécessairement de fortes précipitations ni de brouillards fréquents, une grande abondance d'éléments à l'état de traces dans l'air et des propriétés électriques ou électromagnétiques particulières de l'atmosphère. Étant donné ces caractéristiques climatiques, certains patients doivent éviter le bord de mer, qui peut en revanche s'avérer très bénéfique à beaucoup d'autres. Mais des recherches approfondies sont encore nécessaires avant que nombre des idées avancées ici puissent être acceptées comme d'authentiques faits scientifiques.

**Mots clés :** Climat du bord de mer – Climat local – Microclimat – Thalassothérapie.

## SUMMARY

**Seaside climate : a few specific characteristics and their effects on health.** – A local climatic facies, which is confined to a coastal border not more than 3 or 4 km wide, has been identified and set apart from the maritime climate that concerns, at a regional scale, a continental fringe extending for some 40 to 50 km from the coast to the interior. A microclimate limited to the sea front over a few tens of metres has also been identified. Contrasts in roughness and in thermal inertia between sea and land, as well as the proximity of a great water mass, explain the specificity of seaside climate. The most notable meteorological factors which may affect the physiopathological processes in man are : great air turbulence, intensity of the reflected solar energy, small daily and seasonal differences in temperature, high humidity not necessarily giving heavy rainfall nor frequent foggy conditions, high trace elements of the air, and specific electric or electromagnetic properties of the atmosphere. In view of its climatic characteristics, certain patients should avoid the sea coast, whereas it may be beneficial to many others. Yet, extensive research is still required before a number of the views suggested here can be accepted as scientific facts.

**Key words :** Seaside climate – Local climate – Microclimate – Thalassotherapy.

Dans la plupart des pays, les textes réglementaires qui encadrent la pratique de la thalassothérapie, en fixant les normes et les conditions d'exploitation des stations, insistent sur la nécessité d'une utilisation conjointe, à des fins curatives, de tous les éléments du

milieu marin que sont non seulement l'eau de mer, les algues et les boues, mais aussi l'air et le climat [16, 48]. Qu'il suffise de rappeler à cet égard, pour la France, la circulaire du Ministère de la Santé Publique et de la Population en date du 6 juin 1961 ou, pour la Tunisie, le décret du 13 juillet 1992... Mais si l'eau de mer, ses composants et ses dérivés font l'objet de recherches de plus en plus nombreuses et de plus en plus rigoureuses, force est de constater qu'en dehors peut-être de l'Europe médiane [21, 36], monde germanique inclus [2, 22-24, 28, 29, 31, 32], rares sont

1. GDR Climat et Santé, Faculté de Médecine, 7, boulevard Jeanne-d'Arc, 21033 DIJON CEDEX.

Rapport présenté au XXIe Congrès international de Thalassothérapie, Hammamet (Tunisie), 30 janvier-2 février 2000.

Tirés à part : Dr J.P. Besancenot, adresse ci-dessus.

encore les travaux d'envergure consacrés spécifiquement à l'analyse des propriétés du climat côtier – si tant est que l'on puisse utiliser ce syntagme au singulier. La question est d'ailleurs compliquée à l'extrême par l'ambiguïté du vocabulaire qui fait que, d'un auteur à l'autre, les mêmes termes ne recouvrent pas les mêmes notions. Nous nous proposons donc de commencer par une brève clarification de la terminologie. Il sera plus commode, ensuite, de passer en revue quelques-unes des caractéristiques d'un climat « moyen » de bord de mer et d'en inventorier les répercussions possibles sur l'organisme humain, dans l'état de santé comme dans la maladie, avant d'évoquer les différences qui peuvent exister entre divers climats côtiers et d'attirer l'attention sur la nécessité de poursuivre les investigations.

## DOUBLE PROBLÈME D'ÉCHELLE ET DE TERMINOLOGIE

Pendant longtemps, dans le sillage des grands Anciens (C. Haeberlin, G. Hameau, L. Justin-Besançon, M. Laignel-Lavastine, F. Lalesque, A. Rochaix, G. Sardou, J. Vallot), la climatothérapie [4, 5, 50] a opposé le climat *marin* (*sea climate, Seeklima*, celui de la pleine mer, auquel on s'exposait au cours de croisières... ou de cures en barque sur le bassin d'Arcachon) au climat *maritime* (*maritime climate, maritimes Klima*, celui qui subit simplement l'influence de la mer, donc celui d'une bande côtière dont l'extension en direction de l'intérieur des terres pouvait être importante, encore qu'elle fût rarement précisée). Mais la climatologie moderne a rompu avec ces dénominations, les acceptations contradictoires du qualificatif *océanique* ajoutant encore à la confusion. Le mérite revient toutefois à un jeune chercheur [43, 44, 45] d'avoir mis un peu d'ordre dans les concepts, en soulignant l'existence d'un maillon intermédiaire entre l'*océanique* et le *côtier*.

- À l'échelle synoptique, qui est celle de la circulation atmosphérique générale, le climat (tempéré) *océanique* concerne un espace terrien plus ou moins marqué par l'influence de l'océan. Caractérisé par une prédominance des masses d'air générées sur une surface océanique, par le défilé en toutes saisons des perturbations pluvieuses du front polaire dans le flux des vents d'ouest et par des précipitations assez équitablement réparties sur l'année (à la différence du climat continental où les abats se concentrent en saison chaude), il règne sur des milliers de kilomètres, couvrant par exemple la majeure partie de l'Europe occidentale et nord-occidentale. Si certains parlent aujourd'hui de climat *océanisé* [53], le terme ne parvient pas à s'imposer, d'autant qu'il ne résout en rien l'ambiguïté initiale.

- À l'échelle régionale, avec une extension cette fois limitée à une cinquantaine de kilomètres en direction de l'intérieur des terres, le climat *maritime* (normalement inclus dans le précédent en façade atlantique de

l'Europe, mais non systématique sur le pourtour méditerranéen) fait notamment intervenir des mécanismes atmosphériques liés au contraste thermique observé au niveau du contact terre-mer. La brise de mer, sur laquelle on reviendra, en constitue le type de circulation le plus représentatif, mais elle ne peut pas se développer partout. Ce climat maritime, ou *maritimisé*, se rencontre essentiellement sur les bordures continentales à topographie plane ou peu accidentée. Il se signale notamment par une exagération de la saison pluvieuse dominante.

- Enfin à l'échelle locale, il est presque toujours possible d'individualiser un climat directement associé à la discontinuité entre l'élément liquide et la terre ferme. Comme il exclut la haute mer, on l'appellera *côtier*, plutôt que *marin*.

C'est en tout cas ce climat côtier, et lui seul, qui nous intéresse ici mais il est permis de considérer le maillage de la classification proposée comme étant encore trop lâche. Nous suivrons donc plus volontiers G. Escourrou [14, 15] lorsqu'elle distingue deux faciès à l'intérieur du climat côtier :

- d'abord *le climat du bord de mer* dont l'étendue, quoique variable et susceptible de se réduire localement à presque rien, tournerait en moyenne autour de 3 km et en dépasserait rarement 4 ;

- ensuite, dégradation du précédent, *le climat côtier de l'intérieur*, que l'on qualifie aussi de *rétro-littoral* ou de *paramarin*, et qui s'étend sur une largeur pouvant varier de 5 à 30 ou 40 km ; les stigmates marins s'y estompent insensiblement pour faire place à la marque du continent.

C'est à peu près exclusivement le premier de ces deux faciès qui intéresse la thalassothérapie, même si de rares stations ont expérimenté la combinaison de soins dispensés dans le premier et d'un hébergement dans le second. Nous nous attacherons donc ici (fig. 1) au climat ou topoclimat [7] d'un étroit liséré côtier (*seaside climate, Seerandklima*), en fixant ses limites d'une part à la laisse de basse mer et d'autre part à un maximum de 3-4 km en retrait du front de côte, là où ni le relief, ni la végétation, ni les constructions ne font obstacle à la pénétration de la brise marine. Son extension peut en revanche être réduite à quelques centaines, voire à quelques dizaines de mètres dans les secteurs où les vents dominants viennent de la terre. L'un des traits majeurs de ce climat tient à la vigueur des gradients horizontaux : le premier kilomètre séparant un lieu de la mer est bien plus contrasté que celui situé, par exemple, entre 20 et 21 km à l'intérieur mais, faute de réseaux d'observations denses, une limite ne peut généralement être fixée qu'à partir d'une connaissance empirique des lieux.

Il reste qu'à l'intérieur de ce domaine, où se cumulent les effets océanique, maritime et littoral, nous serons amenés à introduire une nuance de nature non plus locale, mais microclimatique [19, 20], pour caractériser sur quelques dizaines de mètres la ligne de contact entre la mer et la terre ferme, estran compris

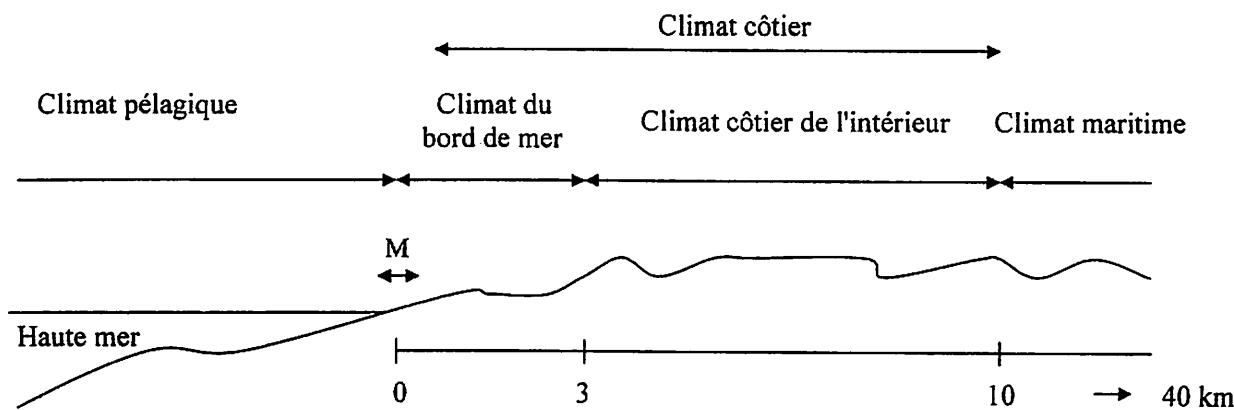


Fig. 1. - Les climats « marins »  
(M = Microclimat du trait de côte).

(partie alternativement couverte et découverte lors d'un cycle de marée) ; on parlera alors du *microclimat du trait de côte* (*seashore microclimate*, *Meerküstenmikroklima*). L'abandon de l'adjectif *marin* dans cette terminologie est délibéré, car sa signification est trop flottante ; nous dénommerons donc *pélagique* (*high sea climate*, *Hochseeklima*) le climat du large, caractérisé par l'extrême stabilité de tous ses éléments.

## ÉLÉMENTS DU CLIMAT MARIN

Trois facteurs interfèrent pour conditionner la spécificité du climat du bord de mer [4, 8, 26]. Le premier, d'ordre topographique, est lié à la *rugosité* accrue de la surface terrestre par rapport à la surface aquatique ; il en résulte une turbulence dynamique, qui reste modérée sur les côtes basses, mais se renforce en présence de reliefs vigoureux, même si ces derniers peuvent aussi multiplier les zones d'abri. Le deuxième tient à l'inégale *inertie thermique* de l'eau et du sol, responsable d'une certaine régularisation des températures. Enfin, le troisième tire son origine de la proximité d'une gigantesque masse d'eau, qui constitue un énorme réservoir d'humidité. Voyons donc comment la combinaison de ces trois facteurs se répercute sur les principaux éléments du climat.

- La rigueur des *températures* est en général atténuée sur la bande littorale, avec des amplitudes amorties, tant entre le jour et la nuit qu'entre les saisons extrêmes, ce qui se traduit par des hivers plus doux et des étés plus frais que sur le reste du territoire. Le fait est que la mer, plus longue que la terre ferme à se réchauffer aussi bien qu'à se refroidir, restitue l'hiver et la nuit une partie de la chaleur emmagasinée en période d'insolation, autrement dit l'été et la journée. Les basses couches de l'atmosphère, immédiatement en contact avec l'eau, connaissent à peu près la même évolution thermique. Cela explique qu'en bord de mer les plus basses températures tendent à être dépor-

tées vers la fin de l'hiver (février) et vers le milieu de la matinée, ou que l'automne soit régulièrement plus chaud que le printemps. Les variations de courte période y restent également modérées et les grands paroxysmes thermiques quasi absents.

- Du fait de l'évaporation intense qui s'exerce sur l'eau, la plupart des zones côtières enregistrent une *humidité* à la fois forte et presque constante, comme l'atteste à Belle-Ile un degré hygrométrique moyen de 90 %, avec un écart infime entre l'été (89 %) et l'hiver (91 %). Mais la quasi-saturation de l'air en vapeur d'eau n'occasionne pas nécessairement de fréquents brouillards (car le vent fort empêche l'air de stagner près du sol et de trop se refroidir à son contact). Elle n'entraîne pas non plus un grand surcroît de précipitations : la bande la plus arrosée (« dorsale pluviométrique ») se situe le plus souvent à quelques kilomètres en retrait du trait de côte, surtout dans les arrière-pays peu accidentés [15].

- Si la durée d'insolation varie beaucoup avec l'implantation en latitude, il y a lieu de souligner en bord de mer l'intensité de l'apport énergétique, du fait de l'addition du rayonnement direct (provenant sans intermédiaire du soleil), du rayonnement diffus (surtout en cas de brume) et du rayonnement réfléchi (par l'eau ou par le sable) ; la fréquence des coups de soleil est du reste une constatation banale en bord de mer, même par temps couvert.

- Comme l'altitude est quasiment nulle, la *pression atmosphérique* est non seulement assez stable mais surtout élevée, déterminant une grande richesse de l'air en oxygène, susceptible de faciliter l'hématose.

- Du fait de l'insignifiance de la rugosité sur les étendues marines, le bord de mer est balayé par des vents à la fois fréquents et violents, surtout lorsqu'ils frappent perpendiculairement la côte, ce qui donne souvent une sensation de froid, mesurable par le pouvoir réfrigérant de l'air [49]. Mais les forces de frottement augmentent dès le trait de côte, et il en résulte une

déviation du vent sur sa gauche (parfois sur sa droite en plein été) et une réduction progressive de sa vitesse. En outre, à cette circulation d'échelle synoptique se surimpose le jeu des brises côtières [1, 12, 15, 47] dû au basculement des champs de température et de pression en basses couches, à l'interface des deux substrats juxtaposés le long du trait de côte. Le contraste thermique entre la mer et la terre représente le moteur essentiel dans l'élaboration des brises. Dans la matinée, le sol se réchauffe rapidement et l'air tend à s'élever, ce qui crée un centre relatif de basses pressions attirant l'air marin, plus frais et plus stable : c'est *la brise de mer*, qui se glisse en coin sous l'air chaud. Le courant s'inverse dans la soirée, donnant naissance à la brise de terre, mais celle-ci n'a ni la régularité ni la vigueur de la précédente. Le déclenchement des brises, leur trajectoire ou leur intensité sont des phénomènes complexes, qui varient notamment avec l'importance de l'albedo, de la conductivité et de la diffusivité du substratum terrestre, avec le type de végétation ou avec la présence de constructions.

- La *pureté de l'atmosphère* en bord de mer, si souvent affirmée, appelle quelques éclaircissements. La rareté des poussières (moins de 0,07 mg/mm<sup>3</sup>), des gaz toxiques, des fumées, des germes, moisissures et microbes ne fait pas de doute lorsque le vent souffle du large. En front de mer, à Berck, on ne dénombre pas plus de 4 bactéries par mètre cube d'air alors qu'à cent mètres en retrait, le chiffre grimpe entre 500 et 2 000 (il est vrai qu'il peut atteindre 80 000 dans une grande artère parisienne). Mais il convient d'être attentif aux *aérosols marins* [11, 35], qui proviennent de l'éclatement de bulles d'air formées en permanence au niveau de la couche limite de la mer. Lorsque celle-ci est agitée et soumise à un vent fort, des gouttelettes d'eau d'un diamètre compris entre quelques centaines de microns et plusieurs millimètres sont arrachées aux crêtes des vagues et aussitôt emportées : ce sont les embruns, dont la composition chimique reproduit exactement celle de l'eau de mer. Mais le phénomène reste limité dans le temps (périodes de tempêtes et/ou de vents portant à terre) et plus encore dans l'espace (la distance parcourue n'excède pas quelques centaines de mètres en retrait du front de côte). Les *aérosols* issus du milieu marin, plus fins et plus aisément transportables, présentent une ampleur et une régularité bien plus grandes. Il s'agit d'agrégats de minuscules particules solides ou liquides en suspension dans l'air. Les gouttelettes, de 20 à 100 µ de diamètre, contiennent à l'état particulaire ou à l'état dissous tous les éléments présents dans la couche la plus superficielle de la mer, qu'ils soient endogènes d'origine biologique (anions et cations, acides gras, sucres, glycoprotéines, matières organiques...) ou exogènes (micropolluants tels que détergents, pesticides, métaux lourds et hydrocarbures). Les aérosols emprisonnent d'autre part les micro-organismes qui séjournent dans l'eau de mer au moment de leur formation (phytoplancton, bactéries...). Ils s'élèvent dans l'atmosphère sous l'effet de la convection et de la dif-

fusion turbulente, et sont véhiculés par le vent sur de longues distances, à une vitesse qui doit souvent dépasser 200 km/h. Ils pénètrent dans le milieu intérieur de l'être humain par la voie respiratoire et sont alors susceptibles d'entraîner une action physiologique. Cette action peut s'avérer nocive lorsqu'il y a transport de polluants et de planctons irritants ou toxiques. Elle peut aussi se révéler bénéfique, ce qui permet d'envisager l'usage de ces aérosols dans le cadre d'une thalassothérapie sélective. Les micro-organismes, en effet, ne sont pas les mêmes d'un site de prélèvement à l'autre et leurs propriétés diffèrent : en Méditerranée, ils possèdent souvent une activité antibiosécrétante, qui en fait des indications de choix pour les bronchiteux chroniques, alors que l'Atlantique conviendrait sans doute mieux aux pathologies oto-rhino-laryngologiques et rhumatologiques, en raison de la présence de bactéries produisant des composés soufrés.

- On sait encore peu de choses sur les éléments non conventionnels du climat [33], notamment sur ses facteurs électriques, pourtant essentiels en référence à la santé. Malgré une variation accusée sur de courtes distances, nombre d'études ont révélé une charge électrique de l'air renforcée au bord même de la mer, au moins lorsque le vent vient du large [15]. Si le gradient vertical de potentiel est généralement très élevé sur un étroit liséré littoral, il s'annule souvent à quelques centaines de mètres en retrait, pour peu que s'interpose une forêt : l'exemple des Landes est à cet égard démonstratif [12, 13, 38]. Sur les côtes où la mer est agitée, les embruns sont à l'origine d'une forte ionisation à prédominance positive, alors que son signe s'inverse en domaine rétralittoral. Les ions négatifs prédominent également en bordure de la Méditerranée quand la mer est calme par beau temps et qu'il n'y a pas de vagues, donc pas d'embruns.

Il ne faudrait cependant pas se laisser abuser par cette étude séparative des différents éléments du climat du bord de mer. Toutes proportions gardées, les notions de température, de pression, d'humidité, d'ionisation, dans lesquelles se dissout un climat sont aussi loin de lui que le carbone, l'hydrogène, l'azote et les sels minéraux restés au creuset du chimiste sont impuissants à figurer la vie.

## ACTION PHYSIOLOGIQUE DU CLIMAT DU BORD DE MER

Bien que les résultats des recherches ne soient pas en tous points concordants, il semble que le climat du bord de mer, là où il est le mieux caractérisé, exerce une subtile combinaison d'effets sédatifs (dus notamment à la relative uniformité des dispositions thermo-hygro-barométriques) et d'effets franchement stimulants, voire excitants (en raison de sa forte isolation, de la présence de vents violents et, éventuellement, de ses caractéristiques électriques). Les seconds l'emportent néanmoins sur les premiers, comme le pressentait déjà Michelet : « *Vivre à terre est un repos, vivre à la*

*mer est un combat, combat vivifiant pour qui peut le supporter* ». La stimulation se manifeste en particulier sur l'hématopoïèse, sur la nutrition et sur le système nerveux, avec élévation du métabolisme basal, activation des glandes à sécrétion interne (et notamment hyperfonctionnement thyroïdien), accélération du rythme cardiaque, accroissement de l'amplitude respiratoire (mais ralentissement des mouvements respiratoires), élévation de la tension artérielle et développement de la croissance [51]...

Le climat du bord de mer a donc sa place dans les deux groupes majeurs d'indications qui se posent en climatothérapie et en thalassothérapie :

- Ou bien il s'agit d'une affection pour laquelle certains climats sont particulièrement appropriés et l'on n'enverra pas ses patients n'importe où. Tel est le cas de l'anémie, où l'on recherche la luminosité, l'augmentation de l'amplitude de la ventilation pulmonaire, les pressions atmosphériques élevées qui facilitent la dissolution de l'oxygène dans le plasma, le massage de la peau et l'excitation réflexe des terminaisons nerveuses que procure le vent. Tel est aussi le cas du rachitisme et des affections ostéo-articulaires de l'enfant, particulièrement justiciables de la nuance la plus rude du climat de bord de mer, telle qu'on peut la trouver sur la Mer du Nord et la Manche, notamment à Berck et à Roscoff.

- Ou bien il s'agit d'un citadin que l'on veut simplement soustraire à l'intoxication urbaine pour une déficience plus ou moins grave et qui doit être temporairement placé dans de bonnes conditions générales. La luminosité, la pureté de l'air et l'aérosol marin sont alors essentiels.

Encore n'y a-t-il pas *un* climat de bord de mer, mais une infinité et, en une même station, une grande variété de microclimats.

## DIVERSITÉ DES CLIMATS DE BORD DE MER

Il serait illusoire d'imaginer que toutes les stations sises en bord de mer possèdent un climat identique, susceptible de convenir aux mêmes curistes. Il suffira d'évoquer l'exemple de la France [3, 12, 17, 18, 49]. C'est sur les côtes de la Mer du Nord et de la Manche, et dans une moindre mesure en façade atlantique, face au large, que le climat-type du bord de mer, tel qu'il a été décrit, est le mieux réalisé. Que de nuances, pourtant, à l'intérieur de cet ensemble ! Le littoral du Pas-de-Calais se distingue de celui du Boulonnais et de la Picardie. Le climat des côtes normandes n'est pas uniforme du nord-est du Pays de Caux au Mont-Saint-Michel, pas plus que celui des façades nord et sud de la Bretagne [40]. Le climat des îles côtières, d'Ouessant à Ré, n'est pas superposable à celui du littoral voisin. Et le littoral basque ne saurait s'adresser aux mêmes patients que la côte landaise [38]. Selon la végétation, le découpage des côtes, la nature plus ou moins perméable du sol, selon la situation par rapport

aux grands flux atmosphériques, selon le caractère plat ou accidenté de l'arrière-pays, proche aussi bien qu'un peu plus lointain, selon l'étendue des plages qui, par réverbération, régularisent la température, le climat local varie – et il en va de même de ses indications thérapeutiques.

Mais que dire, surtout, du pourtour méditerranéen, où les caractères spécifiques du climat de bord de mer ne se retrouvent qu'extrêmement atténus, au point que nombre d'auteurs préfèrent évoquer un authentique « climat terrestre », s'étendant jusque sur le rivage. L'explication essentielle tient au fait que les vents dominants viennent de la terre, d'entre NW et NE. Secs et froids, arrivant sur une côte naturellement chaude et humide, ils y déterminent de grands écarts thermiques et des baisses brusques, parfois considérables, de l'humidité relative (pas plus de 63 % en moyenne annuelle à Banyuls). Les brises côtières y sont le plus souvent masquées par le flux d'échelle synoptique. Instabilité thermo-hygrométrique, faible teneur de l'air en vapeur d'eau, prépondérance des vents continentaux et fréquentes sautes d'humeur des conditions météorologiques : nous voilà loin de l'archétype du climat de bord de mer ! Les notes toniques n'en dominent pas moins, des Pyrénées à Toulon, du triple fait de la forte insolation, de l'extrême agitation de l'air et de la brutalité des changements de temps. Mais à l'est de Toulon, sur la côte varoise où la fréquence du mistral diminue, les brises redeviennent perceptibles, introduisant une note marine que renforcent souvent les profondes indentations de la côte. La topographie donne alors naissance à de multiples climats locaux, comme à Hyères [10] et Giens qui conviennent parfaitement aux sujets atones, rachitiques, lymphatiques ou anémiques, ayant besoin d'être stimulés. L'évolution se confirme à l'est de Fréjus, sur la Côte d'Azur où, toujours grâce aux brises, l'atmosphère retrouve en partie son caractère marin avec des humidités relatives légèrement plus élevées et plus stables, ainsi que des températures un peu plus égales. Mais la note sédative l'emporte alors largement, encore renforcée par la prédominance de l'ionisation négative [13].

Il convient donc de distinguer un *climat de bord de mer sous influence marine* et un *climat de bord de mer sous influence continentale*. On ne saurait trop insister, dans la définition du premier, sur l'importance du vent et des brises de mer, qui égalisent les températures, brassent et purifient l'atmosphère en même temps qu'elles lui restituent périodiquement son caractère marin.

## MICROCLIMAT DU TRAIT DE CÔTE

Le choix du site optimal pour l'implantation d'un établissement de thalassothérapie ne peut se faire qu'à échelle très fine, tant sont nombreux et divers les microclimats qui se partagent le bord de mer, spécialement sur les côtes rocheuses, mais parfois aussi sur les côtes basses [27, 39, 52]. L'exemple de Nice est de

ce point de vue très éloquent [6, 9]. Dix transects sur différentes parties du littoral polonais de la Baltique [37] ont également montré des différences microclimatiques énormes, entre la plage et les dunes parallèles qui lui font suite, la quasi-totalité des paramètres du climat étant concernée. De la même façon, le Lido degli Estensi, en façade adriatique de l'Italie, a révélé que le microclimat de la plage variait fortement selon la distance au bord de l'eau et que l'utilisation des données fournies par la station météorologique la plus proche, nullement représentative, risquait d'induire de graves erreurs dans l'énoncé des indications thérapeutiques [25].

## CONCLUSION

Nombre des points évoqués ici restent du domaine de l'hypothèse, et nécessiteraient encore de longs travaux avant de déboucher sur des résultats irréfutables.

Les propriétés sédatives, toniques, stimulantes ou excitantes des climats de bord de mer ne sont identifiées que de façon assez empirique [30] et ont rarement fait l'objet d'une confirmation expérimentale. Mais des perspectives intéressantes sont ouvertes pour déterminer de façon précise, via l'état habituel de l'atmosphère et la composition des aérosols marins, les principales indications de la climatothérapie de bord de mer, ainsi que les emplacements les plus appropriés pour l'implantation de centres de cure. Cela implique que les stations soient toutes équipées en instruments de mesure permettant de définir de façon standardisée les caractéristiques et les variations au jour le jour du climat local, saisi à travers ses multiples éléments, conventionnels ou non conventionnels [33], sans oublier la dynamique de l'atmosphère [34]. Et ces investigations devront impérativement être étendues hors des latitudes moyennes, où l'on ignore encore presque tout du climat du bord de mer [41].

## BIBLIOGRAPHIE

1. Allet C, Pages JP, Vergez M – Identification de la couche limite au voisinage de la discontinuité terre-mer. *CR Acad Sci, Sér B*, 1975 ; 281 : 121-4.
2. Amelung W – Die Entwicklung der Bioklimatologie, insbesondere der Klimaheilkunde, in den deutschsprachigen Ländern seit 1946. *Arch Phys Therapie*, 1969 ; 21, 1 : 3-22.
3. Avier F – *Sur les caractères climatiques et les indications des principales stations maritimes françaises*. Lyon, Noirclerc et Fénetrier, 1951.
4. Baudoin G – Le climat marin. In : Piéry M, Milhaud M, Van der Elst R, *Traité de climatologie biologique et médicale*, vol. 2, pp. 905-33. Paris, Masson, 1934.
5. Berg H – Die Bedeutung des Küsten- und Inselklimas für die Klimatherapie. *Geofis pura appl*, 1952 ; 21 : 71-85.
6. Besancenot JP – *Climat et tourisme*. Paris, Masson, 1990.
7. Choisnel E, Jacq V – Une méthodologie d'étude des topoclimats. *Presse Therm Clim*, 1987 ; 124, 4 : 188-96.
8. Clausse R – Les particularités du climat marin, leur étude et leurs applications. *Maroc Méd*, 1973 ; 53, 565 : 101-10.
9. Dauphiné A, Edelga G – Les « quartiers climatiques » à Nice. *Cah Ass Fr Biométéo*, 1971 ; 4, 4 : 13-30.
10. Debray C, Cornet A, Besançon F, Bignon J – Le climat de San Salvador et de la région hyéroise. *Presse Therm Clim*, 1961 ; 98 : 133-8.
11. Deriaz-Pépin P – Climat marin et aérosols. *Climat et Santé*, 1996 ; 15 : 65-79.
12. Dubarry JJ, Bernard JP, Faivre J – Climatologie des côtes de France. – In : *Annuaire des stations thermales et climatiques et des établissements médicaux français*, pp. 277-282. Paris, Expansion Scientifique Française, 1969.
13. Dubarry JJ, Faivre J, Tamarelle C, Dubarry B – Étude de l'ionisation atmosphérique en bordure de mer à Cannes, Biarritz, Hossegor et dans la forêt d'Hossegor. *Bordeaux Méd*, 1971 ; 12 : 3715-20.
14. Escourrou G – Recherches sur l'originalité du climat côtier. In : *4 Congrès International de la Mer / 15 Congrès International de Thalassothérapie*, pp. 215-20, Dinard, 1972.
15. Escourrou G – *Climat et environnement. Les facteurs locaux du climat*. Paris, Masson, 1981.
16. Escourrou P – Les cures marines en France. *Cah Tourisme*, 1977 ; 22 : 1-67.
17. Escourrou P – *Climat et tourisme sur les côtes françaises de Dinard à Biarritz*. Paris, Thèse méd., Université Paris I, 1980.
18. Escourrou G, Escourrou P – *Définition des différentes provinces bioclimatiques et médicales du littoral français*. Paris, Laboratoire de Géographie Physique, 1981.
19. Geiger R – *The climate near the ground*. Cambridge, Harvard University Press, 1966.
20. Guyot G – *Climatologie de l'environnement*. Paris, Masson, 1997.
21. Tishkov H – On some microclimatic differentiations of the recreational areas along the Bulgarian Black Sea coast. *Probl Geogr*, 1983 ; 2 : 18-24.
22. Hentschel G – Bioklimatische Grundlagen. *Allerg Asthmaforsch*, 1969 ; 6 : 23-4.
23. Hentschel G – Bioklimatische Bewertungsmethoden. *Z Physiotherapie*, 1971 ; 23, 1 : 3-10.
24. Hentschel G – Spezifische und unspezifische bioklimatische Wirkfaktoren bei Erkrankungen der Atmungsorgane. *Z Physiotherapie*, 1971 ; 23, 2 : 87-92.
25. Höppe PR, Seidl HAJ – Problems in the assessment of the bioclimate for vacationists at the seaside. *Int J Biometeorol*, 1991 ; 35, 2 : 107-110.
26. Huet BJ – Facteurs côtiers de biométéorologie dynamique. *Cah Ass Franç Biométéo*, 1969 ; juin : 20-2.
27. Jahn KH, Jahn MS – Beach atmosphere. *Weather*, 1979 ; 34, 6 : 223-32.
28. Jordan H – *Grundriss der Balneologie und Balneoklimatologie*. Leipzig, Georg Thieme, 1964.
29. Jordan H – Physiologische und therapeutische Effekte der Seeklimafaktoren. *Dtsch Gesundheitsw*, 1967 ; 22, 22 : 1027-30.
30. Kevan SM – Quests for cures : a history of tourism for climate and health. *Int J Biometeorol*, 1993 ; 37, 3 : 113-24.
31. Knoch K – Heilbad und Klima. *Schriftenr Dtsch Baderverbandes*, 1950 ; 7 : 1-4.
32. Knoch K – Problematik und Probleme der Kurortklimaforschung als Grundlage der Klimatherapie. *Mitt Dtsch Wettdienst*, 1962 ; 30 : 1-62.
33. Laaidi K – Les éléments du climat et leurs possibles implications sur la santé. *Presse Therm Clim*, 1997 ; 134, 4 : 213-23.
34. Laaidi M – Les fronts et leurs possibles effets sur la santé. *Presse Therm Clim*, 1997 ; 134, 4 : 229-36.
35. Leroy D, Louvigné Y – Les cures hélio-marines et la thalassothérapie. In : *Thérapeutique thermale et climatique*, pp. 433-53. Paris, Masson, 1972.

36. Lesko R, Gregorcuk M – Caractéristiques du confort climatique pendant la saison balnéaire sur la Baltique polonaise. *Przegl Geofiz*, 1968 ; 13, 3 : 273-82.
37. Lomniewski K – Mikroklimat plaży na Polskim Wybrzeżu / Le microclimat de la plage sur la côte polonaise. *Zeszyt Geograficzny Gdańsk*, 1965 ; 8 : 129-81.
38. Loubic A – *Essai bioclimatique sur Arcachon*. Bordeaux, Impr. Castéra, 1962.
39. Makita H, Kikuchi R – Distribution of air temperature on the sand beach. *Jap Prog Climatol*, 1977 ; 47-56.
40. Orvain J – Contribution à l'étude climatologique de la côte bretonne (du Cap Fréhel à la Pointe du Grouin). *Étude des possibilités thalassothérapeutiques offertes par cette région*. Thèse Méd., Rennes, 1961.
41. Pene P, Saunier-Seité A – Mer, climats et santé sous les tropiques. In : *4<sup>e</sup> Congrès International de la Mer / 1<sup>er</sup> Congrès International de Thalassothérapie*, pp. 237-42. Dinard, 1972.
42. Pielke RA – Influence of the sea breeze on weather and man. *Weather*, 1975 ; 30, 7 : 208-21.
43. Planchon O – À propos de la notion de climat maritime. *Études Méd*, 1994 ; 16 : 119-30.
44. Planchon O – *Les climats maritimes dans le monde*. Villeneuve-d'Ascq, Septentrion, 1997.
45. Planchon O – La notion d'échelle en climatologie : l'exemple des climats maritimes et côtiers en Europe. *Ann Géogr*, 1998 ; 107, 602 : 363-80.
46. Sardou G – La Côte d'Azur climatique. Mécanisme et portée thérapeutique. *Presse Therm Clin*, 1932 ; 15 févr, 109-14.
47. Simpson JE – *Sea breeze and local winds*. Cambridge, Cambridge Univ. Press, 1994.
48. Sutour F – *Mer et santé. Le contexte bioclimatique de la thalassothérapie en France métropolitaine*. Montpellier, Université Paul Valéry, Thèse méd., 3 vol., 1994.
49. Sutour F – Conditions bioclimatiques et thalassothérapie le long des côtes françaises. *Climat et Santé*, 1995 ; 13 : 91-125.
50. Tromp SW – *Medical biometeorology*. Amsterdam, Elsevier, 1963.
51. Tromp SW – *Biometeorology*. Londres, Heyden, 1980.
52. Tuller ST – Gradients microclimatiques consécutifs aux bilans énergétiques cotidiens et leurs conséquences en matière de stress thermique. *Cah Ass Fr Biométéo*, 1971 ; 4, 1 : 11-21.
53. Vigneau JP – Le climat océanisé de la façade atlantique médiane de l'Europe. In : *Le climat, l'eau et les hommes*, pp. 227-44. Rennes, PUR, 1997.

## NOUVEAUTÉ



Une sélection des Conférences d'Enseignement de la SOFCOT

## PATHOLOGIE DU GENOU DE L'ADULTE - 2

Sous la direction de J. DUPARC

Introduction  
par H. OLIVIER

Les traumatismes du genou chez l'enfant,  
par J. LECHEVALLIER

L'instabilité rotulienne chez l'enfant,  
par C. GARIN avec la collaboration de R. KOHLER

Fractures récentes de l'extrémité inférieure  
du fémur de l'adulte,  
par C. CHIRON

Les fractures de la rotule  
(fractures sur prothèses exceptées),  
par Ph. NEYRET

Les lésions des ménisques du genou  
et leur traitement actuel  
par R.P. JAKOB

Chirurgie réparatrice des ménisques du genou,  
par R. VERDONK

L'arthroscopie opératoire dans la pathologie  
mécanique du genou. Apport et limites,  
par P. BEAUFILS

Reconstruction du ligament croisé postérieur  
sous arthroscopie,  
par M.F. MOONEY, T.D. ROSENBERG, L.E. PAULOS

Les syndromes rotuliens douloureux chez l'adulte,  
par D. GOUTALLIER

Problèmes rotuliens des prothèses totales  
de genou semi-constraines,  
par J.H. AUBRIOT

L'état actuel des prothèses fémoro-patellaires,  
par J. WITVOET

Les prothèses totales de genou difficiles  
de première intention,  
par J.Y. NORDIN

Prothèses totales de genou infectées,  
par M. MATHIEU

En vente chez votre libraire spécialisé ou par correspondance à L'Expansion Scientifique Publications, Relation Clients - 23, rue Linois. 75724 Paris Cedex 15 - France

## BON DE COMMANDE

NOM \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Code postal \_\_\_\_\_ Ville \_\_\_\_\_

Commande \_\_\_\_\_ exemplaire(s) de « **Pathologie du genou de l'adulte - 2** » au prix unitaire de  
**290F + 21F** de frais de port. Ci-joint un chèque de \_\_\_\_\_ F.

# Reparative surgery for osteoarthritis of the knee

J. TOFT<sup>1</sup>  
(München, Germany)

## SUMMARY

The author, on the basis of personal experience of 20 000 arthroscopies and the observation of spontaneous repair of scarred fibrocartilaginous joint surfaces, shows the usefulness of relatively non-aggressive though technically delicate procedures such as shaving chondroplasty, abrasion arthroplasty, corrective osteotomy and patello-femoral realignment. These methods enable middle aged patients, including athletes, to return to their activity, possibly in cooperation with seawater rehabilitation practitioners.

**Key words :** Reconstructive knee surgery – Abrasion arthroplasty – Arthroscopy.

## RÉSUMÉ

**Chirurgie réparatrice dans l'ostéoarthrite du genou.** – L'auteur, s'appuyant sur une expérience personnelle de 20 000 arthroscopies et l'observation d'une réparation spontanée de surfaces cicatricielles articulaires fibrocartilagineuses, montre l'intérêt de techniques peu agressives telles que la chondroplastie par arasage, l'arthroplastie par abrasion, l'ostéotomie corrective, le réalignement patello-fémoral, cependant de maniement délicat. Ces méthodes permettent la reprise d'activités, y compris sportives, chez des patients d'âge moyen, en collaboration éventuelle avec des praticiens de centres de thalassothérapie.

**Mots clés :** Chirurgie réparatrice – Gonarthrose – Arthroscopie.

At first glance, it might seem illogical for an orthopaedic surgeon to publish a paper in a journal dealing with Thalasso-therapy. Knowing, however, that a sizable portion of patients suffering from degenerative disease who would be candidates for reparative surgery are seen at regular intervals by physicians associated with Thalasso-therapy centers, it seems reasonable to share with you my personal experience of over 20 000 arthroscopic and open knee surgeries. Rather than presenting a multitude of pathologies in and around the knee, I felt that I should concentrate on those pathologies that are most often seen in your centers and that lend themselves to reparative surgery with very promising results. In addition, I selected those entities where general medical and orthopaedic surgical opinion is most sceptical about possibilities of healing.

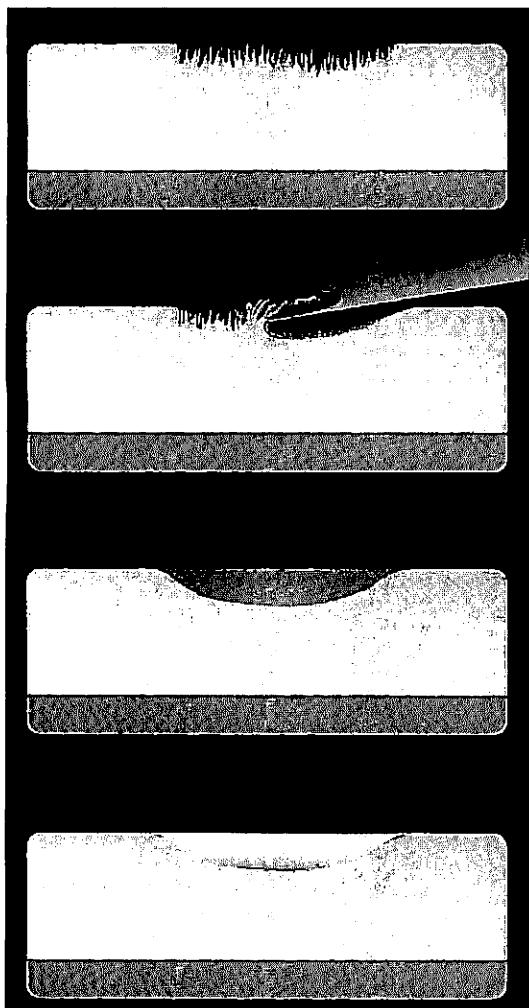
## GENERAL PRINCIPLES OF TREATMENT

Whereas corrective interventions to improve biomechanical conditions either in the tibio-femoral or the patello-femoral joints are widely accepted in the international literature, possibilities of re-creating smooth and resistant joint surfaces are still grossly underestimated or even unknown, for that matter. For decades, arthroscopic debridement has been looked on as a way to « smooth » articular cartilage. Neither the technique of arthroscopic shaving which aimed at smoothing degenerative articular cartilage as much as possible nor the postoperative protocol with early rehabilitation and early weight bearing allowed arthroscopic surgeons to observe reparative phenomena on articular cartilage surfaces. While reparative tissue formation on meniscal rims following partial or total meniscectomy had been observed for decades and referred to as « meniscal regenerates », the phenomenon was basically unknown where it concerned articular cartilage. It was only by chance that I realized the potential of shaved degenerative articular cartilage to repair itself with a fibrocartilaginous surface scar

1. Alpha-Klinik, Effnerstr. 38, 81925 MÜNCHEN (Germany).

Rapport présenté au XXI<sup>e</sup> Congrès international de Thalassothérapie, Hammamet (Tunisie), 30 janvier-2 février 2000.

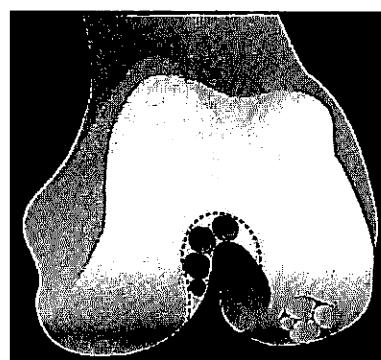
Tirés à part : Dr Med. J. Toft, adresse ci-dessus.



**Fig. 1. – Superficial cartilage repair, following shaving.**

(fig. 1). About 7 years ago, I had a visiting surgeon watch me while doing a surgery in the operating theatre when I was operating on a patient that had an anterior cruciate ligament tear, a medial meniscal tear and some degenerative damage to his medial femoral condyle which had nothing to do with the accident. When I arthroscoped the patient 6 months later to replace his torn anterior cruciate ligament, I observed a completely healed medial femoral condyle with the repair tissue hardly being distinguishable from the surrounding hyaline cartilage.

The visiting surgeon assumed that he was looking at a repair following abrasion arthroplasty and asked if he could see the video-recording of the first surgery. Myself not being quite sure whether I had done an abrasion or a shaving arthroplasty at the time, went to the videotestudio with the visiting surgeon and I was quite surprised to see that 6 months earlier I had performed a shaving chondroplasty with no abrasion, no Pridie drillings, no microfractures, no perforation of bleeding bone whatsoever. And still, the defect had



**Fig. 2. – Osteochondral transfer.**



**Fig. 3. – Cartilage-cell transplantation.**

healed completely by way of tissue apposition, with a reparative tissue sitting firmly on the defect area, with excellent adhesion to the surrounding articular cartilage. Following that incidental and episodal observation, I began developing a program of reproducing such results on a regular basis. In the process, we found out that in order to achieve this kind of repair it takes the right length of stump to leave following the shaving and that it takes at least 2 months on crutches for the new tissue to be firm enough to withstand compressive and shear forces associated with every-day activities. Given the fact that arthroscopic surgery was introduced as a means of speeding recovery, preventing a hospital stay and of getting the patient back to his job in virtually no time, it is no wonder that this phenomenon hadn't been observed before.

Even in the light of newer developments such as cartilage-cell transplantation (fig. 2), or osteochondral transfer (fig. 3) (mosaic plasty) this natural way of closing second and third degree cartilage lesions is still of utmost importance. In future, it will most probably be

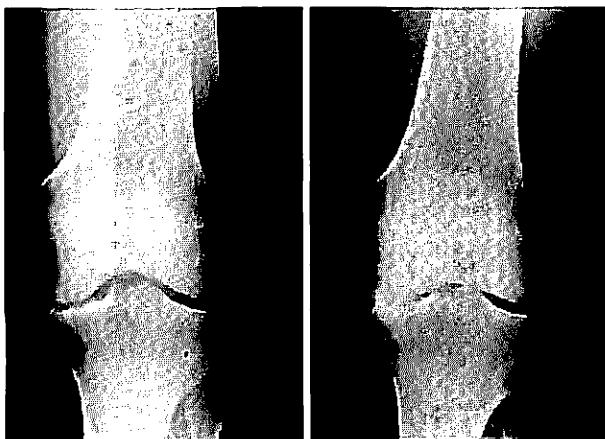


Fig. 4. – Left : Non-weight-bearing X-ray ;  
right : Weight-bearing X-ray.

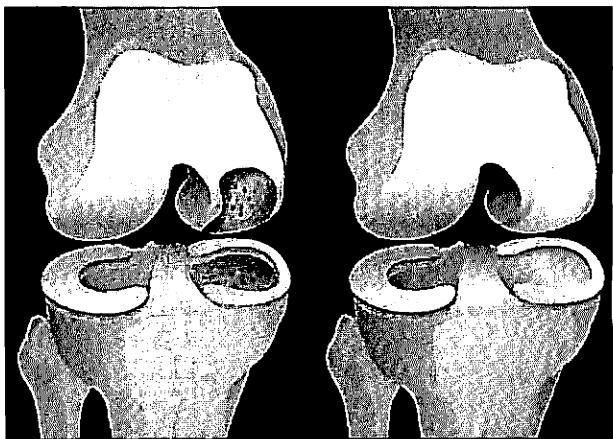


Fig. 5. – Left : Abrasion arthroplasty ; right : Tissue regrowth.

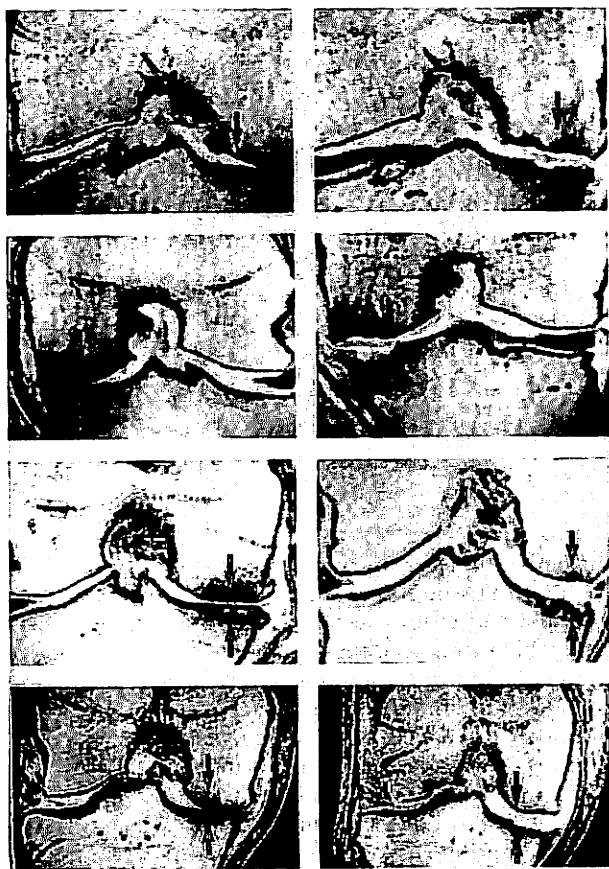


Fig. 6. – Left : Pre-operative MRI with cartilage loss ;  
right : Repair tissue in MRI.

supplanted by other, more advanced techniques. For the time being however, shaving chondroplasty, if applied correctly, is the treatment of choice to close severely damaged articular cartilage surfaces and to stop the vicious circle of increased rub-off, increased inflammation, decreased lubrication and increased rub-off.

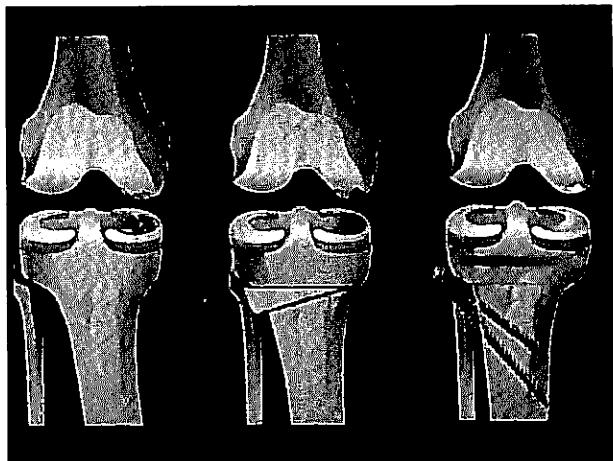
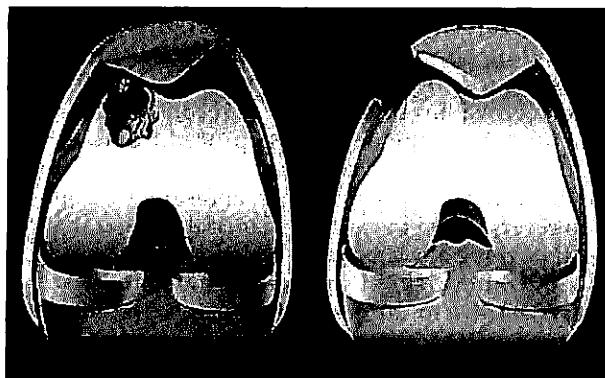


Fig. 7. – Combination of abrasion and osteotomy.

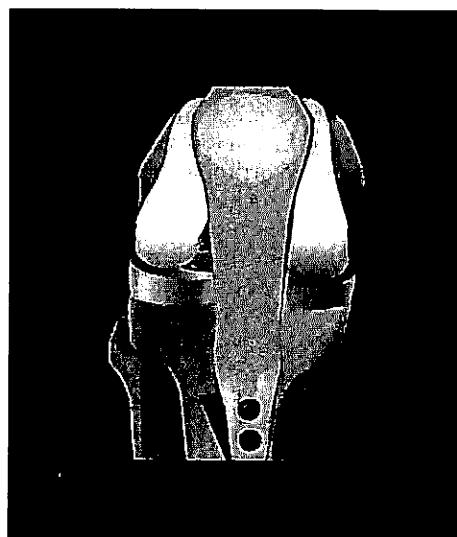
#### ADVANCED OSTEOARTHRITIS WITH BARE BONE

##### Who says you can't do anything about it ?

When you see radiographs with axial deformities and a consumed joint line you might think that this (fig. 4 – patient) may be a candidate for total or partial knee joint replacement. By the way, this attitude is shared by most orthopaedic specialists as well. You will quite often be confronted with patients that suffer from various degrees of osteoarthritis either in the tibio-femoral joints or in the patello-femoral joint or even in all three joint compartments. With such patients, if you asked for advice from orthopaedic specialists, you will almost uniformly hear that total or partial knee joint replacement is the only solution for complete or almost complete articular cartilage loss. I am well aware that you will find it hard to believe that there is a viable alternative to replacement surgery and that reparative surgery has a place even in such desti-



**Fig. 8. - Abrasion and lateral release for patellofemoral arthritis.**



**Fig. 9. - Tibial tubercle transfer.**



**Fig. 10. - ACL replacement with doubled semitendinosus.**



**Fig. 11. - ACL replacement with quadrupled semitendinosus.**

tute cases. As with lesser-degree articular cartilage damage, the treatment of complete articular cartilage loss rests on the same principles :

**1. Reconstitution of smooth and reasonably resistant articular cartilage surfaces.**

**2. Correction of pathologic biomechanics**

As far as second and third degree articular cartilage lesions are concerned, we have already seen that in the vast majority of cases, shaving chondroplasty, sometimes combined with either microfracture or Pridie drillings is the treatment of choice to reconstitute smooth articular surfaces. In case of complete articular cartilage loss with exposed bone, the answer is abra-

sion arthro-plasty (fig. 5). The concept was developed by Dr. Lanny Johnson of East Lansing, Michigan, USA, who abraded the superficial layer of dead bone of eburnated areas in osteoarthritic joints. Following a non-weight bearing period of about 2 months, newly-grown reparative tissue resembling articular cartilage but consisting of fibrocartilage, was observed in the vast majority of cases (fig. 6). Before Dr. Johnson's revolutionary work the orthopaedic surgeon's armamentarium in cases of complete articular cartilage loss included either drilling the bone (Pridie) or taking the cortical bone away altogether (Ficat). The Pridie drillings did not result in a uniform layer of new tissue which was firmly attached to the underlying bone and the Ficat technique resulted in a considerable weakening

of the bones, mechanical resistance, sometimes resulting in osteonecrosis. Dr. Johnson's technique exposed the bone just enough to allow tissue growth but not enough to weaken its mechanical resistance. In the United States, Dr. Johnson was confronted with a great deal of animosity from orthopaedic orthodoxy. In addition, two months on crutches was hard to sell to a public that was geared to « overnight healing ». When I learned the technique from Dr. Johnson in 1981, I was fascinated by his results, both clinically, arthroscopically and histologically. In the meantime, I have performed over 4 000 abrasion arthroplasties, often times combined with corrective osteotomy (fig. 7), lateral release (fig. 8), tibial tubercle transfer (fig. 9) and anterior or posterior cruciate ligament replacement (fig. 10, 11). Looking back on a 19-year experience with abrasion arthroplasty, I am still convinced that – at least for the foreseeable future – this is the only tool to save a middle-aged osteoarthritic patient from total or partial knee joint replacement. Especially the group between 35 and 60 years of age is looking for possibilities of maintaining some degree of sports capacity and avoiding joint replacement.

This gap can be filled with reparative techniques including shaving chondroplasty, abrasion arthroplasty, corrective osteotomy, patello-femoral realignment procedures and ligament reconstruction. As I mentioned in the beginning, procedures to correct faulty biomechanics are all well known and time-tested. In terms of arthroscopic abrasion arthroplasty, however, I have to caution against the belief that this can be done anywhere and by anyone. The results, as in any other field of surgery but much more so, are very sensitive to surgical technique. If the abrasion is too superficial, tissue regrowth will be insufficient. If, on the other hand, the abrasion is reaching too deep, the bone will lose its load-bearing properties and even osteonecrosis might ensue. To « do it right », is not easy. Unfortunately, due to a lack of experience, abrasion arthroplasty is not taught at University hospitals and big orthopaedic surgical centers. Maybe, in 10 years from now, we will not need abrasion arthroplasty anymore. But for the time being, and in want of better procedures, this is sometimes the only hope the middle-aged patient will have, to be able to continue a fulfilling lifestyle.

**RENÉ FLURIN**

# CAUTERETS

STATION THERMALE DES PYRÉNÉES

SOURCES • CLIMAT • MONTAGNE

Ce livre présente un bilan de nos connaissances actuelles sur les sources sulfureuses de CAUTERETS, leurs indications en médecine et les différentes méthodes de traitement en ORL, voies respiratoire et rhumatologie. Le lecteur trouvera également une synthèse sur le climat et l'environnement montagnard de la vallée.

Le travail est le fruit d'une longue expérience. Le docteur René Flurin a exercé pendant plus de 40 ans la médecine thermale à Cauterets, ancien interne des hôpitaux de Paris, ancien chef de clinique, médaille d'or des eaux minérales de l'Académie de médecine. Il a consacré de nombreux travaux et publications à la médecine thermale et au thermalisme.

Ce livre est destiné aux médecins prescripteurs, aux étudiants de 2<sup>e</sup> cycle des études médicales, ainsi qu'aux dentistes et à toutes les personnes désireuses d'être mieux informées sur la cure et les eaux thermales sulfureuses de Cauterets.

1 volume 16 x 24, 186 pages, 79 figures.

En vente chez votre librairie spécialisé ou par correspondance à L'Expansion Scientifique Publications - 31, boul. de Latour-Maubourg, 75343 PARIS Cedex 07

<b>BON DE COMMANDE</b>	NOM _____ Prénom _____
	Adresse _____
	Code postal _____ Ville _____
	Commande _____ exemplaire(s) de « Cauterets Station thermale des Pyrénées »
	au prix unitaire de <b>100F + 16F</b> de frais de port. Ci-joint un chèque de _____ F.

# Application de la thalassothérapie dans les affections rhinologiques et otologiques

T. BASSOUMI<sup>1</sup>, I. MILED, S. BENZARTI

(Montfleury, Tunisie)

**Mots clés :** Infections ORL – Thalassothérapie.

**Key words :** Rhinitis and otitis – Thalassotherapy.

La thalassothérapie ainsi que la crénothérapie trouvent des indications de plus en plus fréquentes dans la pathologie ORL particulièrement récidivante.

L'appréciation de l'efficacité de la thalassothérapie dans les affections rhinologiques et otologiques est difficile. Les critères d'appréciation sont multiples et les enquêtes épidémiologiques objectives rares.

Toutefois, et après une revue de la littérature, il apparaît que les patients ayant suivi une cure ont de meilleurs résultats sur le plan infectieux que ceux

n'ayant pas suivi de cure et que le renouvellement des cures renforce l'effet de la première cure.

L'impact financier sur la consommation médicale est appréciable : diminution de plus de 40 % des dépenses pharmaceutiques ainsi que des journées d'hospitalisation.

Ces arguments épidémiologiques devraient permettre la mise en valeur de la thalassothérapie dans la pathologie infectieuse inflammatoire de la muqueuse des voies aériennes supérieures.

1. Service d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale, Hôpital Militaire de Tunis, MONTFLEURY 1008 (Tunisie).

Résumé du Rapport présenté au XXI<sup>e</sup> Congrès international de Thalassothérapie, Hammamet (Tunisie), 30 janvier-2 février 2000.

Tirés à part : Dr T. Bassoumi, adresse ci-dessus.

# Sport et thalassothérapie

A. MONROCHE<sup>1</sup>, P. DELEAUNAIT<sup>2</sup>, B.F. BADELON<sup>3</sup>, M. BOULANGÉ<sup>4</sup>  
(Angers, Nancy)

## RÉSUMÉ

L'ouverture rapide et importante d'un centre de thalassothérapie aux sportifs de haut niveau ou à des pratiquants d'activités physiques plus occasionnelles résulte initialement d'un accueil apprécié des sujets atteints de traumatismes d'origine sportive dans les centres de rééducation fonctionnelle ou de cures en milieu marin. L'analyse des moyens puis des soins et techniques utilisés dans ces centres permet d'en préciser les indications d'emploi. La vocation d'accueil de sportifs de haut niveau, grâce à la présence d'équipes pluridisciplinaires, a conduit à d'importants investissements destinés à parfaire la préparation aux compétitions et la récupération de la forme des athlètes au décours de périodes souvent intenses d'épreuves sportives. La mise à disposition de ces équipes soignantes à des curistes, soucieux de maintenir leur forme par la pratique conjointe d'activités physiques plus limitées et médicalement contrôlées, accroît l'intérêt et améliore les résultats des cures en milieu marin, comme en attestent de récentes enquêtes pratiquées au niveau des centres.

**Mots clés :** Sport de compétition – Entraînement sportif – Thalassothérapie.

## SUMMARY

**Sport and thalassotherapy.** – The rapid and extensive opening of a thalassotherapy center to high level athletes or more occasional participants in physical activities results initially from the appreciation of care received by individuals with trauma of sports origin in functional rehabilitation center or seawater therapy. Analysis of means then the care and technique used by these centers enables definition for the indications for their use. Caring from high level athletes, by virtue of the presence of multidisciplinary teams, has led to heavy investment intended to perfect preparation for competitions and recovery of the fitness of athletes following often intense periods of sports activity. Availability of these care teams to other seawater therapy patients, anxious to stay fit by concomitant physical activities under medical supervision, enhances the interest and improves the results of seawater therapy, as confirmed by recent surveys done at centers.

**Key words :** Competitive sports – Sports training – Thalassotherapy.

Le développement rapide de la thalassothérapie sur le pourtour des côtes françaises au début des années soixante paraît incontestablement lié au rapprochement entre sport et rééducation fonctionnelle en milieu marin puisque c'est à la suite d'un accident d'automobile et la nécessité d'une rééducation urgente, comme le rappelle son frère Jean Bobet [2], que le champion cycliste Louison Bobet, heureux bénéficiaire d'une cure au Centre Rockroum à Ros-

coff, devait à la fois reprendre ses activités sportives et devenir l'initiateur d'une thalassothérapie à la française dont il a tenu le devant de la scène jusqu'à sa disparition prématurée en 1983. D'une vocation essentiellement orientée vers la traumatologie, y compris en milieu sportif, les cures marines se sont ouvertes à un très vaste public d'hommes et de femmes s'adonnant à leur sport favori, les soins prodigues dans des centres modernes et particulièrement bien équipés

1. Médecin fédéral national de boxe française Savate et D.A., 1, rue d'Alsace, 49100 ANGERS.

2. Kinésithérapeute du sport, responsable Athéna, 47, rue de Javel, 75015 PARIS.

3. Conseiller médical des Instituts de Thalassothérapie Hélianthal St-Jean-de-Luz (64) et Prévital Granville (50).

4. Laboratoire d'Hydrologie, Faculté de Médecine, BP 184, 54505 VANDOEUVRE-LÈS-NANCY CEDEX.

Rapport présenté au XXI<sup>e</sup> Congrès international de Thalassothérapie, Hammamet (Tunisie), 30 janvier-2 février 2000.

Tirés à part : Dr A. Monroche, adresse ci-dessus.

s'avérant utiles aussi bien à des athlètes de haut niveau lors de leur préparation à des compétitions et dans leur phase de récupération de leur fatigue, qu'à des sportifs amateurs trouvant fréquemment dans les stations du bord de mer les installations sportives leur permettant de déployer leurs activités physiques favorites.

## LES MOYENS DES CENTRES DE CURE

Parallèlement aux stations thermales, qui disposent en effet d'une densité d'équipements sportifs largement supérieure à celle d'autres localités d'importance équivalente [4], les stations côtières, aux dimensions touristiques par ailleurs reconnues, disposent elles aussi d'une grande potentialité de terrains, courts, et autres lieux d'exercices sportifs, avec de surcroît l'évidente possibilité de la palette des activités nautiques, souvent en complément équilibré de sports mobilisant plus spécifiquement certains segments de membres et groupes musculaires.

Le sportif occupe donc une place croissante parmi la clientèle des centres de thalassothérapie afin de bénéficier d'une remise en condition ou d'une remise en forme, cependant que subsistent les indications post-traumatiques de ce type de cure. Il n'est point besoin de rappeler le rôle additif de tous les éléments accompagnant le séjour et les soins dans une structure spécialisée : l'eau de mer, de densité élevée permettant l'allègement considérable des parties du corps immergées dans un milieu hydrique à température adaptée, puisque portée à 31-33°C dans les bassins de rééducation, correspondant au degré de neutralité thermique pour l'homme immergé, et à 35-38°C dans les différentes baignoires [12]. S'y adjointent des composants minéraux et des adjuvants biologiques constitués par le plancton et surtout les algues, dont les préparations sont élaborées par l'industrie cosmétologique. Un autre élément essentiel de la cure de thalassothérapie est constitué par le climat marin, différent selon les côtes, mais soumis à de faibles variations de température ; l'atmosphère marine est pauvre en polluants et allergènes mais dispose au contraire par les embruns et aérosols d'une potentialité d'intervention par pénétration respiratoire de la vaste palette des oligo-éléments solubilisés dans l'eau des océans ; les vents venant du large interviennent habituellement par une stimulation des diverses fonctions neuro-végétatives, et la luminosité conduit à une efficacité accrue d'une héliothérapie menée de façon prudente et programmée. Aux facteurs physiques ainsi énumérés doivent être adjoints d'autres éléments environnementaux, le site privilégié choisi pour l'implantation du centre et les qualités professionnelles et humaines de l'ensemble des personnels médicaux, paramédicaux et techniques en contact permanent avec les curistes.

## LES SOINS ET TECHNIQUES UTILISÉS

La thalassothérapie offre aux kinésithérapeutes du sport un large plateau technique, complément indispensable d'une thérapie classique. Son cadre représente également un espace de détente idéal alliant le ludique aux techniques les plus avancées dans le domaine de la thérapie du sport.

Deux groupes principaux de méthodes de soins se trouvent appliqués chez les athlètes et les sportifs plus occasionnels, selon qu'elles comportent une attitude passive du curiste, ou au contraire qu'elles impliquent de sa part une participation active aux techniques de récupération et de préparation musculaires et ostéo-articulaires.

### Techniques passives

Mises en œuvre par les hydrothérapeutes des établissements, elles se présentent sous trois formes principales, les bains, les douches et les enveloppements par des dérivés marins.

#### *Les bains*

Ceux généralement employés dans les centres de thalassothérapie utilisent des baignoires disposant d'ajutages permettant l'hydromassage par multiplication répartie d'hydrojets. La technologie actuelle apporte ainsi toutes les qualités d'une thermothérapie de confort associée à un massage de détente musculaire. Ces bains sont utilisés le plus souvent dans le cadre d'un post-entraînement intensif avec repos partiel le lendemain de leur application. Un complément thérapeutique peut être utilisé par le kinésithérapeute, qui manipule un jet manuel afin d'exercer un massage localisé sur des muscles contractés.

#### *Les douches*

Pratiquées à titre individuel, elles sont considérées comme le plus efficace des outils destinés au sportif. En effet, suivant la technique utilisée (douche brisée et non brisée), la température de l'eau (du plus chaud au plus froid), le thérapeute peut obtenir des actions les plus tonifiantes ou les plus décontracturantes, tant générales que locales. Elles constituent une technique de choix dans la récupération rapide au cours de multi-entraînements. Leur utilité s'exprime également dans la thérapie post-contusionnelle de l'appareil locomoteur. Utilisé de façon collective avec une pratique en bassin, le jet sous-marin ou jet-stream est un complément de détente dans le cadre d'exercices d'étirements constituant un aquastretching.

### Les enveloppements

Il s'agit d'une technique utilisant les dérivés de l'eau de mer tels que les algues et les boues. La meilleure technique thermique est celle de l'éventail : de 40°C à 42°C, en application générale, qui permet d'obtenir le double effet d'une thermothérapie et du passage d'oligo-éléments. Par contre, appliquée localement de 5°C à 8°C, elle devient anti-inflammatoire. Cette technique est utilisée dans la récupération post-compétitive et dans les pathologies de type congestif du système musculo-tendineux.

### **Techniques actives**

Elles impliquent une participation du sportif, qui comporte une motivation et un engagement personnels dans la démarche de soins. L'aquagym et l'aquastretching d'une part, la rééducation en eau de mer d'autre part en constituent les principales méthodes.

#### L'aquagym et l'aquastretching [8]

Les piscines d'eau de mer chaude (de 32°C à 35°C) sont utilisées comme plate-forme de récupération. Une action générale est obtenue par la relaxation dans l'eau, du fait de l'emploi de méthodes telles que la sophrologie et le watsu. L'élément aquatique associé à la chaleur permet d'obtenir en post-compétition une récupération très rapide tant mentale que musculaire. Un effet musculaire est obtenu par l'intermédiaire de stretching, l'apesanteur relative permettant d'obtenir des étirements les plus complets et les plus doux possibles.

#### La rééducation en eau de mer

Elle se fait à l'intérieur de bassins spécialisés, utilisés de façon classique dans le cadre d'une récupération ostéo-articulaire et musculaire après blessure sportive. Ces bassins de rééducation s'avèrent également des outils utiles dans le cadre d'un entraînement de cardio-training, le travail lié à la Weiwest (travail de course dans l'eau) ou de natation dirigée étant indispensable lors d'un arrêt sportif lié à une pathologie des membres inférieurs.

### **L'ACCUEIL DES SPORTIFS DE HAUT NIVEAU**

C'est l'intérêt sinon l'engouement des sportifs de compétition vis-à-vis des centres de préparation aux affrontements sportifs qui constituent aujourd'hui l'élément moteur d'un développement spécialisé de certains centres vers l'accueil privilégié de ce type de

clientèle : ce sont de véritables laboratoires de médecine sportive qui se trouvent aujourd'hui faire partie intégrante de ces centres de thalassothérapie, avec la nécessité corollaire d'installations et de terrains proches, correspondant aux disciplines sportives spécifiques pratiquées par diverses catégories d'athlètes. Les ensembles techniques et humains mobilisés par ces objectifs se trouvent donc naturellement à la disposition des populations beaucoup plus vastes de sportifs amateurs ou occasionnels qui pourront pratiquer dans les meilleures conditions de sécurité et d'efficience leur sport favori, en parfaite coordination avec la cure marine, objet initial de leur séjour dans la station.

Les conséquences psychologiques de la pratique sportive comportent une diminution de l'anxiété et des risques de dépression à l'origine des troubles comportementaux qu'engendre la confrontation à des situations stressantes. Le rétablissement d'une confiance en soi et la prise de conscience de ses possibilités corporelles permettent de rendre au sujet s'engageant dans une activité sportive d'acquérir la maîtrise lui ayant fait défaut lors de situations contraires. La dispensation d'activités physiques dans un environnement thermal a déjà fait la preuve de son utilité par l'élaboration de programmes anti-stress placés sous la responsabilité d'un spécialiste des apprentissages moteurs et de la didactique des activités physiques et sportives [16].

### **LES MODALITÉS DE PRESCRIPTION DES CURES CHEZ L'ATHLÈTE**

Comme le rappelle l'un des spécialistes de la surveillance dans un centre de thalassothérapie de sportifs de haut niveau [11], la cure, lieu privilégié par la possibilité d'utiliser dans un même site tous les éléments nécessaires à la régénération et à l'entraînement, doit pouvoir disposer conjointement d'une consultation de médecine et traumatologie du sport et d'un service d'évaluation physiologique de l'effort du sportif. Cette approche permet de réaliser une prise en charge générale, sportive, physiologique et éventuellement traumatologique qui aboutit à un gain de temps dans la récupération entre période d'entraînement et temps de compétition et à une optimisation du potentiel physique.

Le même auteur analyse les quatre modalités de circonstances selon lesquelles un athlète peut être amené à conjuguer son entraînement sportif à une cure en milieu marin, ce qui revient à choisir « **le moment thalassothérapeutique** » dont vont dépendre les objectifs et la durée de la cure :

1° Il peut s'agir d'une reprise d'entraînement après une longue période de repos consécutive à des vacances ou à des blessures, fréquentes chez les athlètes de haut niveau ; les soins y sont sans spécificité,

et permettent une transition psychologique entre la période de réduction d'activité et celle d'une préparation dont l'intensité dépend du rythme des compétitions l'accompagnant.

2° La deuxième éventualité concerne la récupération et la reprise de préparation après une période importante de compétitions mais en vue d'une nouvelle phase d'activité à plus ou moins long terme ; durant ces microcycles de repos, les blessures en cours sont traitées, l'entraînement est modéré, l'aquagym particulièrement indiquée.

3° Une autre prise en charge de l'athlète concerne celui-ci à quelques jours d'une compétition importante. Un bref séjour, une semaine avant les épreuves, permet un affinement de l'état musculaire et aboutit à une détente psychique à un moment où la motivation et le stress sont à leur maximum ; les douches et hydromassages manuels sont préférés aux soins trop sédatifs tels que le sauna ou le hammam.

4° La dernière éventualité est celle du traitement des blessures qui peut nécessiter l'admission dans un centre de rééducation fonctionnelle où l'hydrothérapie et la balnéation marines sont associées aux soins de kinésithérapie et de physiothérapie centrés sur la zone à traiter. L'entraînement physique d'entretien en salle dépend de la nature de la blessure.

### **DES EXEMPLES DE PRISE EN CHARGE**

Une adaptation spécifique des soins a été réalisée dans la préparation d'un certain nombre d'équipes sportives, ou de compétiteurs individuels. L'intérêt de la démarche est apparu de manière relativement spectaculaire lors de la récente Coupe du Monde de Football où stations thermales et de thalassothérapie ont été autant de lieux de séjours d'entraînement et de préparation des équipes, à la veille de la manifestation mondiale. Plusieurs médecins de ces centres, souvent eux-mêmes sportifs dans les disciplines correspondantes, ont pu préciser les moyens et les résultats de diverses modalités de cures dans la préparation ou l'entretien de compétiteurs particuliers. Les golfeurs de haut niveau [7], qui subissent un rythme de vie accéléré du fait de la fréquence des tournois, se voient proposer une prise en charge de récupération en fin de saison, ou au décours d'une blessure imposant l'arrêt du sport et un réentraînement. La préparation d'une équipe féminine et d'un barreur, ayant pour objectif une trans-Manche en yole [10], a été faite tant sur le plan physique, en favorisant la prévention du dos et des épaules mis à rude épreuve dans une telle tentative, que sur celui de l'évaluation des besoins nutritionnels. Dans le même domaine des sports nautiques, le suivi de 9 athlètes sélectionnés olympiques constituant l'équipe de France de kayak et de canoë a été réalisé en centre de thalassothérapie, durant la

période d'entraînement hivernale suivant une filière à dominante aérobic, puis en période de compétition estivale à majorité anaérobie, permettant d'optimiser la récupération et d'améliorer la préparation physique et mentale des compétiteurs [3]. Une autre initiative est celle prise par un responsable d'un institut de thalassothérapie breton [6] dans la préparation de ces athlètes particuliers que sont les sumotori, comportant musculation et assouplissements destinés en particulier à renforcer l'abaissement du centre de gravité chez ces sujets particulièrement lourds, dont on sait malheureusement que la durée de vie est fortement handicapée par les troubles nutritionnels consécutifs au maintien d'un poids dépassant habituellement les 115 kg. Le même auteur insiste sur la fréquence des accidents traumatiques dans le sumo comme dans les autres sports de combat et l'avantage de recourir à la thalassothérapie en tant que réparation rééducative. Enfin, l'accent est mis dans la même publication sur la nécessité d'une vigilance particulière au niveau de l'hygiène en raison du danger des mycoses liées à l'exercice d'un sport pieds nus sur des espaces limités.

### **LES SPORTIFS OCCASIONNELS**

Une autre clientèle importante des centres de thalassothérapie ayant réalisé les investissements nécessaires et possédant la compétence requise pour suivre les athlètes de haut niveau est celle des sportifs épisodiques, ou celle des sédentaires qui souhaitent reprendre une activité physique. Après un bilan de santé initial, le médecin qualifié prescrit avec précision les activités du patient, qualitativement et quantitativement, et limite ou interdit les activités à risques, et cela d'autant plus que la personne est âgée. La pratique contrôlée et coordonnée de sports judicieusement choisis, adaptée à chaque personne et à chaque tranche d'âge, doit atteindre un véritable caractère médico-rééducatif. L'hydrobalnéothérapie et des exercices gymniques adaptés améliorent les capacités d'autonomie et la santé générale des clients ressortissant au troisième âge. L'auto-prise en charge des handicaps rhumatologiques et des petits troubles de l'équilibre et de la force évite un glissement psychologique sur soi et les tendances dépressives, tout en améliorant l'autonomie fonctionnelle cardio-vasculaire [11].

Une étude récente et comparative sur plusieurs groupes de sujets ayant dépassé la soixantaine, mais s'adonnant ou non à des pratiques sportives, ou les ayant abandonnées ou récemment reprises, indique tout l'intérêt dans le maintien en forme de ces personnes, notamment dans le contrôle de leur équilibre, apprécié par posturographie, constituant ainsi une très utile prévention des chutes dont on sait le caractère particulièrement néfaste sinon létal par leurs conséquences traumatiques chez le sujet à ossature fragilisée [15].

## VERS UNE MEILLEURE CONNAISSANCE DES SPORTIFS EN CURE

L'évolution rapide et récente de la médecine sportive au sein des centres thermaux et surtout de thalassothérapie n'a pas encore permis que toutes les réponses soient apportées aux questions posées par les médecins eux-mêmes, les sportifs occasionnels ou les athlètes, ainsi que les entraîneurs de ces derniers. Le choix du moment thalassothérapeutique, les critères d'évaluation de la durée du séjour, le type de soins à dispenser, la prescription d'apports alimentaires appropriés sont autant de sujets de recherches initiées et poursuivies dans les centres de thalassothérapie. Des enquêtes ont été récemment effectuées [13] ou sont encore en cours afin de mieux percevoir l'efficacité de la thalassothérapie en matière médico-sportive, et d'essayer de déterminer les facteurs qui permettent d'améliorer la qualité des séjours de pré-compétition. L'évaluation détaillée des soins, en fonction des sports

pratiqués et du suivi de l'entraînement, apparaît encore insuffisamment précisée, un nombre trop limité de sportifs de haut niveau intégrant un séjour de thalassothérapie dans leur programme sportif global, des problèmes de financement étant souvent évoqués par les bénéficiaires potentiels ou actuels de cures ayant répondu à cette enquête.

Parmi les enjeux auxquels la société se trouve confrontée à la veille du troisième millénaire se trouve celui de la qualité de vie de tous les citoyens, et la pratique harmonieuse d'un sport, éventuellement conjuguée aux soins dispensés dans les centres de thalassothérapie, peut constituer une réponse aux angoisses et aux inquiétudes des hommes et femmes soumis aux agressions des rythmes de la vie professionnelle et de l'environnement urbain. Le comportement sportif ne devrait-il pas aujourd'hui se substituer à la désastreuse tendance à l'automédication et au dopage ? Dès 1990, le congrès de la Société française de Médecine du Sport n'avait-il pas pour titre « *La thalassothérapie, une alternative au dopage* » ?

## RÉFÉRENCES

1. Badelon BF – Le sportif en milieu marin. *Cinésiologie*, 1990 ; 29 : 5-7.
2. Bobet J – *Il était une fois la thalassothérapie*. Biarritz, Atlantica, 1999, 159 p.
3. Bonnissent G – Intérêt de la thalassothérapie chez les sportifs de haut niveau. L'exemple des kayakistes. *Cinésiologie*, 1997 ; 36 : 117-8.
4. Boulangé M, Catella Ph – Activités et équipements sportifs des stations thermales françaises. *Cinésiologie*, 1986 ; 25 : 51-4.
5. Commandre FA, Fourre JM, Davarend JP, Raybaud A, Fornaris E – Rééducation et réhabilitation des lésions de l'appareil locomoteur de l'athlète. *Cinésiologie*, 1996 ; 35 : 9-23.
6. Deledicque AG – Sumo et thalassothérapie. *Cinésiologie*, 1990 ; 29 : 11-3.
7. Dietrich JM, Pujol P – Golf et thalassothérapie à Biarritz. *Cinésiologie*, 1990 ; 29 : 20-2.
8. Esnault M, Viel E – Le stretching en milieu bio-marin : mise en forme par les étirements myo-tendineux en bassin et par la musculation systématique dans l'eau. *Cinésiologie*, 1989 ; 28 : 15-21.
9. Harichaux P, Janbon Ch, Garros JC – La circulation veineuse de retour : ses facteurs, ses techniques d'études et ses modifications possibles par l'hydrothérapie en milieu biomarin. *Cinésiologie*, 1989 ; 28 : 7-13.
10. Jully JL, Ligny Y – Préparation et surveillance médico-sportives d'une trans-Manche en yole au sein d'une structure de thalassothérapie. *Cinésiologie*, 1990 ; 29 : 14-6.
11. Le Guillou JY – Thalassothérapie et sport de haut niveau : objectifs, organisation, programmation. *Cinésiologie*, 1997 ; 36 : 269-73.
12. Le Tual Ph – Intérêt du milieu marin chez le sportif de haut niveau. *Cinésiologie*, 1996 ; 35 : 5-8.
13. Monroche A, Gouarin Ch – Sport et thalassothérapie - Résultats de l'enquête réalisée en janvier 1997 par Cinésiologie et la Fédération Mer et Santé. *Cinésiologie*, 1997 ; 36 : 35-9.
14. Monroche A, Monnerot P – *L'eau et la forme*. Paris, Chiron, 1996, 93 p.
15. Perrin Ph, Gauchard GC, Perrot C, Jeandel C – Effects of physical and sporting activities on balance control in elderly people. *Br J Sports Med*, 1999 ; 33 : 121-6.
16. Vonau O, Perrin Ph, Denis G, Rossignol A, Boulangé M – Gestion du stress par les activités physiques dans l'environnement thermal. *Cinésiologie*, 1997 ; 36 : 27-30.

# Thalassothérapie et amélioration de la proprioception

Ph. PERRIN<sup>1,2</sup>, G. GAUCHARD<sup>1</sup>

(Villers-lès-Nancy)

## RÉSUMÉ

La thalassothérapie, par les effets physiques de l'eau de mer, et par les exercices musculaires proposés, peut permettre d'améliorer la fonction d'équilibration. Cette action concerne l'une des entrées sensorielles, la proprioception, et également l'effecteur moteur. Le développement de cette afférence s'accompagne ainsi de celui du schéma corporel, de la coordination et de la force musculaires, éléments qui améliorent le contrôle postural.

**Mots clés :** Thalassothérapie – Sport – Équilibration – Contrôle postural – Proprioception.

## SUMMARY

**Thalassotherapy and proprioception improvement.** – Thalassotherapy, through the physical effects of sea water and muscular exercise, may induce improved balance control. These effects involve proprioception, one of the sensorial inputs of balance control, as well as the motor effector. Development of proprioception improves the body scheme, as well as muscle coordination and strength, which in turn increase postural control.

**Key words :** Thalassotherapy – Sport – Balance control – Posture control – Proprioception.

La fonction d'équilibration peut être altérée par des pathologies ostéo-articulaires, neurologiques ou vestibulaires, et par le vieillissement. L'augmentation de la longévité s'accompagne d'une perte d'autonomie, à la fois dégradante pour l'individu et coûteuse pour la collectivité. Si les activités physiques ne permettent pas toujours de lutter contre la sénescence ou d'accroître la longévité, elles assurent une meilleure tolérance au vieillissement et permettent un maintien plus durable des capacités fonctionnelles [40]. Par leur renforcement, les activités physiques associées à la thalassothérapie peuvent permettre de retarder les effets du vieillissement.

La motricité effectuée en immersion permet un développement de la proprioception, du schéma corporel, de la coordination et de la force musculaires, éléments qui amélioreront le contrôle postural [41, 49].

1. Équilibration et Performance Motrice, UFR STAPS, Université Henri Poincaré-Nancy I, 30, rue du Jardin-Botanique, 54600 VILLERS-LÈS-NANCY.

2. INSERM U420, Faculté de Médecine de Nancy, 54600 VANDOEUVRE-LÈS-NANCY.

Rapport présenté au XXI<sup>e</sup> Congrès international de Thalassothérapie, Hammamet (Tunisie), 30 janvier-2 février 2000.

Tirés à part : Pr Ph. Perrin, adresse ci-dessus.

## LA FONCTION D'ÉQUILIBRATION

### Mécanismes de l'équilibration

La fonction d'équilibration requiert l'intégration d'informations provenant des capteurs proprioceptifs, visuels et vestibulaires. Ces afférences sensorielles convergent vers les noyaux vestibulaires du tronc cérébral, qui les intègrent, et permettent l'organisation de réponses réflexes motrices visant à stabiliser le regard et la posture (fig. 1).

L'information, multisensorielle, implique une coopération et une substitution entre les différents systèmes. Le vestibule est sensible aux accélérations auxquelles la tête est soumise, la rétine à la vitesse de déplacement des objets dans le champ visuel et les muscles cervicaux aux mouvements de la tête par rapport au tronc. Les récepteurs vestibulaires, visuels et podaux stabilisent le sujet dans son environnement, alors que les récepteurs musculaires, articulaires et tendineux renseignent les centres sur les positions relatives des différents segments du corps. L'information sensorielle converge sur les noyaux vestibulaires du tronc cérébral, qui opèrent une analyse comparative

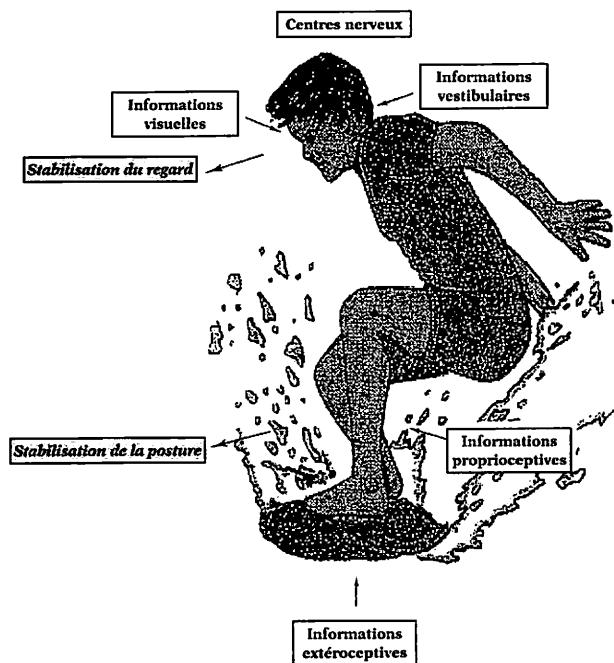


Fig. 1 – L'équilibration, une fonction plurimodale [9, 42].

des différentes informations, permettant une évaluation du mouvement. Les noyaux vestibulaires projettent sur les noyaux oculo-moteurs, déclenchant un nystagmus, sur la moelle, engendrant des réactions posturales destinées à stabiliser le corps, en particulier pendant la marche, sur le thalamus, et, dans certaines circonstances, sur le cortex, permettant la prise de conscience de la sensation de mouvement. Les réflexes vestibulo-oculaire et vestibulo-spinal sont soumis à un contrôle cérébelleux. Les structures cérébrales, hémisphériques, corticales et striées, peuvent entrer en jeu pour le maintien de l'équilibre et la stabilité de la posture. Les mécanismes de cette stabilité sont stimulés et améliorés par l'apprentissage [27, 47, 48, 53].

### La proprioception

L'évaluation du poids des afférences somatosensorielles dans la fonction d'équilibration est fondamentale. C'est un des rôles de la posturographie statique et dynamique [43, 45, 48, 50, 51]. Parmi les entrées, la proprioception est celle qui est le plus susceptible d'acquisition ou d'éducation par la pratique d'activités physiques [8, 37, 42]. Nous avons par ailleurs proposé une classification des activités physiques et sportives en fonction du développement de cette modalité sensorielle [9].

Au niveau de la somesthésie, il est classique de séparer le niveau périphérique extéroceptif (sensibilité cutanée) du niveau proprioceptif (sensibilité musculo-articulaire), ces deux niveaux étant innervés par les

« afférents somatiques généraux » [6]. Pour Guyton [18], les sensations proprioceptives comprennent les sensations kinesthésiques, tendineuses, musculaires et de pression de la plante des pieds. Dans le cadre du mouvement, Massion [35] considère les afférences cutanées comme proprioceptives. Certains auteurs, tel Desmedt [10], définissent la somesthésie comme la sensibilité se rapportant aux sensations de toucher, de chaud, de froid et de douleur, mises en jeu par la stimulation de la peau et des muqueuses, ainsi qu'au sens des positions articulaires (kinesthésie), excluant la proprioception.

Les spécialistes en oto-neurologie, qu'ils soient ORL ou neurologues, distinguent les propriocepteurs musculo-tendineux et articulaires de la sensibilité profonde, qu'ils dénomment propriocepteurs généraux, et les récepteurs labyrinthiques qui constituent les propriocepteurs spéciaux [9, 52].

Le système proprioceptif est lié à la construction et à l'amélioration du schéma corporel, avec son double aspect, géométrique (position des segments corporels les uns par rapport aux autres par les afférences fusorielles Ia), et dynamique (couples exercés au niveau des articulations et conditions d'appui) [35, 36].

### L'équilibration selon l'âge

La hiérarchie des divers systèmes sensoriels évolue lors du développement.

Chez les personnes âgées, les troubles de l'équilibre et de la marche, particulièrement fréquents, relèvent souvent de l'atteinte simultanée de plusieurs structures : diminution de la reflectivité des labyrinthes [38], atteinte du capteur visuel (vieillissement rétinien, diminution de la capacité d'accommodation, cataracte...) [58], affaiblissement de la sensibilité profonde, involution musculaire [20, 23, 33], vieillissement ostéo-articulaire [24] (coxarthrose...), insuffisance des adaptations circulatoires dans la posture érigée (hypotension orthostatique, insuffisance vertébro-basilaire) [40]. Le temps de réaction pour une tâche quelconque est augmenté (ralentissement de la conduction nerveuse, augmentation du temps d'intégration centrale) [34, 50]. La perte de la possibilité de compensation peut être à l'origine d'un déséquilibre permanent [4, 29, 39] ; la personne devient grabataire, ne bougeant plus par peur de bouger [15]. Cela réduit les informations proprioceptives [15] ainsi que la masse et la force musculaires [23, 33].

Même en dehors de toute pathologie, il semble exister une modification de la hiérarchie des informations sensorielles [5, 26, 55, 56, 59]. Avec l'avancée en âge, l'afférence visuelle semble devenir prépondérante pour maintenir l'équilibre. Néanmoins, la pratique d'activités physiques et sportives peut contrecarrer les effets du vieillissement sur la fonction d'équilibration et l'améliorer, en agissant directement sur les différents capteurs sensoriels, et/ou en augmentant la force musculaire [16].

Cette pratique peut diminuer les troubles de l'équilibre, et ainsi les risques de chute qui peuvent en résulter [25]. Les activités physiques, et plus particulièrement celles de type proprioceptif, diminuant la dépendance vis-à-vis de l'afférence visuelle habituellement rencontrée chez le sujet âgé, améliorent le contrôle postural [16, 54].

La thalassothérapie permet la stimulation des différents composants de l'équilibre et donc l'amélioration de la stabilité posturale. De plus, les exercices en immersion permettent d'améliorer la mobilité de la région cervicale [15], c'est-à-dire une motricité harmonieuse de la tête par rapport au tronc, utile dans la marche et dans les stratégies d'orientation.

## THALASSOTHÉRAPIE

### Principes

La thalassothérapie est l'utilisation à des fins thérapeutiques de l'eau de mer et de ses dérivés (algues, boues...) et de son environnement (littoral, climat...).

À ce titre, l'utilisation de l'eau de mer repose sur :

- *un principe chimique* : eau se rapprochant de la composition des eaux minérales chlorurées sodiques, présence de très nombreux corps chimiques, en particulier magnésium... [2],

- *un principe thermique*, l'eau chaude ayant en particulier un effet de décontraction physique, avec baisse du tonus musculaire, et psychologique, avec sensation euphorisante propice à dynamiser la rééducation [20, 32, 62],

- *un principe physique*, faisant intervenir la poussée hydrostatique ou poussée d'Archimède. La densité supérieure de l'eau de mer par rapport à l'eau douce (eau douce,  $d=1,000$  ; eau de mer,  $d=1,021$  ; corps humain,  $d=1,035$ ) accroît la poussée hydrostatique et entraîne un poids apparent deux fois et demi plus faible qu'en eau douce [19, 28]. Ainsi, un sujet de 80 kg pèsera en immersion sternale 20 kg dans l'eau douce et 8 kg dans l'eau de mer [32]. L'immersion en eau de mer, par son gradient de pression important, permet donc une meilleure flottaison, avec sensation d'apesanteur, facilitant la rééducation par diminution des résistances, et permet un entretien du schéma corporel par reprogrammation neuromotrice et rééducation proprioceptive [32], et la récupération d'un geste sportif efficace [7].

Lors de l'immersion, la densité des tissus étant proche de celle de l'eau, les forces de pesanteur exercées par l'eau équilibreront celles exercées sur les tissus. De plus, à la différence de la position érigée, où l'homme est soumis à la force de pesanteur selon son grand axe, en position couchée, ces forces s'exercent perpendiculairement à cet axe sur un trajet plus court,

ce qui minimise les effets de la pesanteur. Les afférences tactiles et proprioceptives de la plante des pieds sont réduites. L'allongement des temps de réaction constaté lors de l'immersion rend les ajustements posturaux plus difficiles [11, 21].

### Indications

L'amélioration de la proprioception concerne à la fois les indications de la rééducation fonctionnelle en milieu marin (rhumatologie, traumatologie, neurologie...) et les indications préventives, en particulier de « remise en forme » [17, 32].

La thalassothérapie peut aussi bien concerner le sujet âgé dans le cadre de la prévention des chutes, le sportif de haut niveau dans les suites d'un traumatisme ostéo-articulaire [61] ou l'adolescent porteur d'une pathologie rachidienne, telle la scoliose idiopathique, à laquelle contribue une origine neurosensorielle, avec en particulier des performances proprioceptives moindres [14].

## MÉCANISMES D'ACTION DE LA THALASSOTHÉRAPIE SUR L'ÉQUILIBRATION

La pratique d'activités physiques, particulièrement en milieu marin, permet d'une part d'améliorer les temps de réaction posturaux et d'autre part de modifier les stratégies posturales, renforçant l'usage préférentiel des afférences proprioceptives et développant en outre l'aptitude à commuter plus rapidement de l'utilisation d'un système sensoriel à un autre [8, 16, 22, 37, 53].

La diminution des temps de latence des réponses motrices par la pratique des activités physiques peut trouver un élément d'explication en tenant compte de la phylogénèse. En effet, on pourrait considérer que les capteurs proprioceptifs sont phylogénétiquement plus récents que les capteurs vestibulaires, ces derniers jouant un rôle de sauvegarde de l'équilibre, nécessaire en cas d'urgence. La proprioception, en revanche, présenterait un caractère de plasticité plus important et de ce fait permettrait, par apprentissage, d'améliorer la performance de ce circuit neuronal réflexe. Le rôle de l'éducation physique pourrait ainsi renforcer la fonction du système proprioceptif plus récent par rapport au système plus archaïque [3].

Devant l'inégalité des sujets face au vieillissement de l'équilibration, un entraînement et une rééducation spécifiques peuvent être proposés, afin de diminuer les risques de chute. Le mécanisme de sa survenue est plurifactoriel, mais la cause essentielle semble être l'inadaptation d'un contrôle postural défaillant aux facteurs d'environnement.

Les rôles respectifs du vieillissement « normal » et pathologique dans le déterminisme des déficiences, incapacités et handicaps responsables d'accidents et de chutes des personnes âgées peuvent devenir indissociables. Face à ce problème de santé publique, à l'origine de coûts médical, financier et social élevés, la priorité doit être donnée aux stratégies préventives. Si la rééducation proprioceptive et vestibulaire, stabilisant le regard et le corps, trouve sa place dans la prévention des incapacités en complément de la prise en charge d'éventuels troubles nutritionnels ou neuro-psychiques, la rééducation en milieu marin occupe une place de choix dans les stratégies préventives des déficiences sensori-motrices, musculo-squelettiques et psychiques résultant du seul vieillissement physiologique. La motivation du sujet est déterminante. La rééducation et la pratique d'activités physiques font appel à la plasticité neuronale [40].

Celles de type proprioceptif permettent d'assurer un contrôle postural optimal, en maintenant un niveau de sensibilité élevé des capteurs proprioceptifs, alors que celles de type bioénergétique améliorent essentiellement les paramètres liés aux effecteurs [16].

Des projets visent à la réhabilitation en milieu aquatique des astronautes après vol de longue durée. Ce travail fait intervenir des programmes d'activités physiques à des fins de réadaptation neuromusculaire [57], de remise en forme et de gestion du stress, l'amyotrophie et l'ostéoporose liées à l'absence de stimulation à la pesanteur étant considérées comme semblables à celles des citadins.

Il est possible d'exercer une mobilisation active des muscles déficitaires et de réaliser un travail actif contre-résistance [30].

La modification des afférences proprioceptives permet d'aboutir à de nouvelles régulations et à de nouveaux automatismes. Les stimuli exercés sur les récepteurs permettent d'augmenter leur niveau de performance ou de créer des suppléances et d'améliorer les stratégies sensori-motrices.

Le mouvement, en particulier en milieu marin, permet l'amélioration du tonus musculaire, de l'amplitude du jeu articulaire, des capacités physiologiques, non seulement cardio-vasculaires et respiratoires, mais également neuro-musculaires [15]. En kiné-balnéothérapie, à l'effet sédatif de l'eau s'ajoutent l'allègement qui permet un travail en décharge, une meilleure perception de la position des membres et du sens du mouvement [1]. La pratique des techniques de mise en placement et des activités des parties du corps donne un sens kinesthésique accru, basé sur la perception des tensions dans les muscles et dans les capsules articulaires [13].

La thalassothérapie, par les effets de l'immersion, et par les exercices musculaires proposés, peut modifier :

- les interactions entre les réflexes élémentaires,
- la programmation centrale des mouvements,
- la représentation de l'espace par le système nerveux,
- le rôle des différents capteurs sensoriels dans la régulation du mouvement,
- les répertoires comportementaux et des stratégies motrices [31, 46, 53].

## RÉFÉRENCES

1. Allary B, Gavrilenco P, Hummer J – Crénothérapie et pathologie du sport. *Cinéol*, 1984 ; 23 : 5-10.
2. Aubert M – L'eau de mer : milieu de l'équilibre vital. *Cinéol*, 1990 ; 129 : 17-8.
3. Baron JB, Goussard MC, Lepellec A, Meyer J – Intérêt de la posturographie et plus particulièrement de la statokinésimétrie en médecine du sport. Méthodes. Applications directes. In : Commandré F, Bence Y, *Explorations fonctionnelles neuro-musculaires en médecine du sport*, pp. 134-40. Paris, Masson, 1982.
4. Black SE, Maki BE, Farnie GR – Aging, imbalance and falls. In : Sharpe JA, Barber H, *The vestibulo-ocular reflex and vertigo*, pp. 317-35. New York, Raven Press, 1993.
5. Brocklehurst JC, Robertson D, James-Groom P – Clinical correlates of sway in old age. *Sensory modalities. Age Ageing*, 1982 ; 11 : 1-10.
6. Buser P, Imbert M – *Psycho-physiologie sensorielle. Neurophysiologie fonctionnelle II*. Paris, Hermann Ed, 1982.
7. Commandré FA, Fourré JM, Davare JP, Raybaud A, Fornaris E – Rééducation et réhabilitation des lésions de l'appareil locomoteur de l'athlète. *Cinéol*, 1996 ; 165 : 9-23.
8. Crémieux J, Perrin Ph, Mesure S – Posture, équilibre et activités physiques et sportives. In : Lamendin H., Courteix D, *Biologie et pratique sportive*, pp. 98-113. Paris, Masson, 1995.
9. Denis G, Vuillemin A, Perrin Ph – Évaluation du rôle de la proprioception dans l'équilibration selon les activités physiques et sportives. *Ann Kinésithér*, 1996 ; 23 : 7, 344-7.
10. Desmedt JE – Physiologie et physiopathologie des sensations somatiques étudiées chez l'homme par la méthode des potentiels évoqués. *J Physiol (Lond)*, 1988 ; 83 : 64-135.
11. Dietz V, Colombo G – Effects of body immersion on postural adjustments to voluntary arm movements in humans: role of load receptor input. *J Physiol (Lond)*, 1996 ; 15 : 497, 849-56.
12. Esther G, Préau JP – Méthodes gymnaïques de rééducation vertébrale. *Encycl Méd Chir, Kinésithérapie-Rééducation fonctionnelle*, Paris, 26-050-A-10, 20 p.
13. Esnault M, Viel E – Le stretching en milieu bio-marin : mise en forme par les étirements myo-tendineux en bassin et par la musculation systématique dans l'eau. *Cinéol*, 1989 ; 123 : 15-21.
14. Fayada P, Morin C, Plais PY, Léonard JC – Scoliose, cyphose et sport. *Science et Sports*, 1999 ; 14 : 28-32.
15. Garros JC, Vesselle B, Morineau MCh, Étienne JC, Harichaux P – Une dynamique de créativité pour le maintien en forme de la personne âgée. *Cinéol*, 1989 ; 123 : 27-32.
16. Gauchard G, Jeandel C, Tessier A, Perrin Ph – Beneficial effect of proprioceptive physical activities on balance control in elderly human subjects. *Neurosci Lett*, 1999 ; 273 : 81-4.
17. Ginet J – Thalassothérapie et préparation du sportif. *Méd Sport*, 1996 ; 70 : 93-4.
18. Guyton AC – *Neurophysiologie*. Paris, Masson, 1984.
19. Harrisson R, Bulstrode S – Percentage weight-bearing during partial immersion in the hydrotherapy pool. *Physiother Practice*, 1987 ; 3 : 2, 60-3.

20. Hicks AL, Cupido CM, Martin J, Dent J – Muscle excitation in elderly adults: the effects of training. *Muscle Nerve*, 1992 ; 15 : 87-93.
21. Hopper D, Whittington D, Davies J – Does ice immersion influence ankle joint position sense ? *Physiother Res Int*, 1997 ; 2 : 4, 223-36.
22. Hu MH, Woollacott MH – Multisensory training of standing balance in older adults: I. Postural stability and one-leg stance balance. *J Gerontol*, 1994 ; 49 : M52-61.
23. Hurley BF – Age, gender, and muscular strength. *J Gerontol*, 1995 ; 50A : 41-4.
24. Kokmen E, Bossemeyer RW, Williams WJ – Quantitative evaluation of joint motion perception in an aging population. *J Gerontol*, 1978 ; 33 : 62.
25. Kronhed AC, Moller M – Effects of physical exercise on bone mass, balance skill and aerobic capacity in women and men with low bone mineral density, after one year of training – a prospective study. *Scand J Med Sci Sports*, 1998 ; 8 : 290-8.
26. Lafon Ch, Dupui Ph, Costes-Salon MC, Albarède JL, Bessou P – Équilibre et vieillissement. In : Albarède JL, Vellas P, *L'année gérontologique*, pp. 151-91. Paris, Serdi, 1991.
27. Lavisse D, Deviterne D, Divry M, Perrin Ph – Mental information processing in motor skill acquiring by able-bodied and motor-handicapped subjects. *J Hum Mov Studies*, 1995 ; 29 : 149-69.
28. Lechner A – *La diminution du poids apparent en eau de mer. Application à la rééducation*. Thèse de Médecine, Rennes, 1969.
29. Ledin T, Kronhed AC, Moller C, Odkvist LM, Olsson B – Effects of balance training in elderly evaluated by clinical tests and dynamic posturography. *J Vestib Res*, 1990 ; 91 : 129-38.
30. Le Guillou JY – Thalassothérapie et sport de haut-niveau. *Ciné-siol*, 1997 ; 175 : 169-73.
31. Lestienne F, Gurfinkel V, Levik Y, Perrin Ph – Posture et gestuelle en micro-gravité: un outil d'investigation pour la physiologie sensori-motrice. *Méd Aéronaut Spatiale*, 1994 ; 33 : 130, 92-8.
32. Le Thual P – Intérêt du milieu marin chez le sportif de haut niveau. *Ciné-siol*, 1996 ; 165 : 5-8.
33. Lexel J – Human aging, muscle mass, and fiber type composition. *J Gerontol*, 1995 ; 50A : 11-6.
34. Manchester D, Woollacott MH, Zederbauer-Hylton N, Marin O – Visual, vestibular and somatosensory contributions to balance control in the older adult. *J Gerontol*, 1989 ; 44 : M118-27.
35. Massion J – Fonctions motrices. *Encycl Méd Chir*, Neurologie, Paris, 17-002-D-10, 1994, 21 p.
36. Massion J, Fabre JC, Mouchnino L, Obadia A – Body orientation and regulation of the center of gravity during movement under water. *J Vestib Res*, 1995 ; 5, 3 : 211-21.
37. Mesure S, Crémieux, Amblard B – Les stratégies et performances posturales sensori-motrices : effet de l'entraînement. *Ann Kinésithér*, 1995 ; 22 : 151-63.
38. Mulch G, Peterman W – Influence of age on results of vestibular function tests: review of literature and presentation of calorific test results. *Ann Otorhinolaryngol*, 1979 ; 88 : 1-17.
39. Overstall PW, Johnson AL, Exton-Smith AN – Instability and falls in the elderly. *Age Ageing*, 1978 ; 7 (suppl.) : 92-6.
40. Perrin Ph – Influence de l'activité physique sur la fonction d'équilibration lors du vieillissement. *Ciné-siol*, 1994 ; 158 : 197-8.
41. Perrin Ph – Aérateurs transtympaniques et sports aquatiques. *Presse Therm Clin*, 1996 ; 133, 4 : 269-74.
42. Perrin Ph – Rôle des activités physiques et sportives dans la maturation de la fonction d'équilibration chez l'enfant et chez l'adolescent. In : *Vertiges*, pp. 97-109. Paris, Arnette Blackwell, 1996.
43. Perrin Ph – Évaluation du contrôle postural chez le sportif. *Rev Suisse Méd Traumatol Sport*, 1999 ; 47 : 141-3.
44. Perrin Ph, Boulangé M, Jean R, Darrouzet JM – Crénothérapie. *Encycl Méd Chir*, ORL, Paris, 20-900-A-10, 1991, 16 p.
45. Perrin Ph, Perrin C, Béné MC, Courant Ph, Durupt D – Static and dynamic posturography in basketball players related to the team's ranking over two seasons. In : Woollacott M, Horak F, *Posture and Gait : Control Mechanisms*, pp. 416-9. Vol. 1, Eugene, Oregon, 1992.
46. Perrin Ph, Ghafouri M, Divry M, Lestienne F – Utilisation de l'image virtuelle dans les disciplines gestuelles des arts du cirque. In : *Rééducation 1994*, pp. 151-2. Paris, Expansion Scientifique Française, 1994.
47. Perrin Ph, Lestienne F – *Mécanismes de l'équilibration humaine. Exploration fonctionnelle, application au sport et à la rééducation*. Paris, Masson, 1994, 168 p.
48. Perrin Ph, Perrin C – Exploration des afférences sensorielles et du contrôle moteur de l'équilibration par la posturographie statique et dynamique. *Ann Otolaryngol*, 1996 ; 113 : 133-46.
49. Perrin Ph, Jean R, Rossignol A, Monroche A – Activités physiques et sportives dans les stations thermales à indication « voies respiratoires ». *Presse Therm Clim*, 1996 ; 133, 4 : 265-8.
50. Perrin Ph, Jeandel C, Perrin C, Béné MC – Influence of visual control, conduction and central integration on static and dynamic balance in healthy older adults. *Gerontology*, 1997 ; 43 : 223-31.
51. Perrin Ph, Béné MC, Perrin C, Durupt D – Ankle trauma significantly impairs posture control : a study in basketball players and controls. *Int J Sports Med*, 1997 ; 18 : 387-92.
52. Perrin Ph, Perrot C, Deviterne D, Denis G, Schneider D – Intérêt de la craniocorpographie dans l'évaluation des afférences somatosensorielles. *Revue STAPS*, 1998 ; 46-47 : 53-64.
53. Perrin Ph, Schneider D, Deviterne D, Perrot C, Constantinescu L – Training improves the adaptation to changing visual conditions in maintaining human posture control in a test of sinusoidal oscillation of the support. *Neurosci Lett*, 1998 ; 245, 3 : 155-8.
54. Perrin Ph, Gauchard G, Perrot C, Jeandel C – Effects of physical and sporting activities on balance control in elderly people. *Br J Sports Med*, 1999 ; 33 : 121-6.
55. Pykkö I, Aalto H, Hytönen M, Starck J, Jäntti P, Ramsay H – Effect of age on postural control. In : Amblard B, Berthoz A, Claramac F, *Posture and gait: development, adaptation and modulation*, pp. 95-104. Amsterdam, Elsevier Science Publishers, 1988.
56. Ring C, Nayak USL, Isaacs B – The effects of visual deprivation and proprioceptive change on postural sway in healthy adults. *J Am Geriatr Soc*, 1989 ; 37 : 745-9.
57. Roll JP, Popov K, Gurfinkel V, Lipshits M, André-Deshays C, Gilhodes JC, Quoniam C – Sensorimotor and perceptual function of muscle proprioception in microgravity. *J Vestib Res*, 1993 ; 3, 3 : 259-73.
58. Sekuler R, Klein D, Dismukes K – *Aging in human visual functions*. New York, Liss A.R., 1982.
59. Sheldon JH – The effect of age on the control of sway. *Gerontology Clin*, 1963 ; 5 : 129-38.
60. Starkes JL, Gabriele L, Young L – Performance of the vertical position in synchronized swimming as a function of skill, proprioceptive and visual feedback. *Percept Mot Skills*, 1989 ; 69, 1 : 225-6.
61. Thein JM, Brody LT – Aquatic-based rehabilitation and training for the elite athlete. *J Orthop Sports Phys Ther*, 1998 ; 27, 1 : 32-41.
62. Vonau O, Perrin Ph, Denis G, Rossignol A, Boulangé M – Gestion du stress par les activités physiques dans l'environnement thermal. *Ciné-siol*, 1997 ; 171 : 27-30.

# La place de la thalassothérapie dans la prévention et le traitement de la fatigue

B.F. BADELON<sup>1</sup>

(Granville)

## RÉSUMÉ

Une description de la fatigue et de son expression sémiologique permet d'en identifier les causes, tant chez le sportif que chez « Monsieur tout le monde ». La thalassothérapie s'inscrit parfaitement dans son traitement étiopathogénique. Elle comporte une prise en charge psychologique éducative associée à la mise en présence du milieu marin.

**Mots clés :** Fatigue – Sport – Thalassothérapie – Milieu marin.

## SUMMARY

**The role of thalassotherapy in the prevention and treatment of fatigue.** – A description of fatigue and its clinical manifestations enables identification of its causes, not only in athletes but in « the man in the street ». Thalassotherapy fits perfectly into its etiopathogenic management. This involves an educative psychological approach combined with contact with a marine atmosphere.

**Key words :** Fatigue – Sport – Thalassotherapy – Marine atmosphere.

La thalassothérapie se définit comme l'utilisation simultanée sous surveillance médicale, dans un site marin privilégié, dans un but préventif ou curatif des bienfaits des éléments du milieu marin que sont le climat marin, l'eau de mer, les boues marines, les algues, le sable et autres substances extraites de ce milieu. L'utilisation de la thalassothérapie ne peut donc se concevoir qu'en milieu marin.

La fatigue est une sensation souvent mal définie, un symptôme flou qui peut se manifester sous différents aspects en fonction des personnes.

En effet, les premiers signes de « fatigue » peuvent apparaître chez un sujet dans le cadre de manifestations multiples :

– manifestations cutanées (rougeurs, irritations, pellicules du cuir chevelu) ;

– manifestations digestives (troubles du transit, aigreurs d'estomac, ballonnements, inappétence...) ;

– symptômes neuro-sensoriels (troubles du sommeil avec une réduction du sommeil paradoxal, difficulté d'endormissement, réveil matinal difficile...) ;

– manifestations neurologiques (tremblements, diminution des performances sexuelles) ;

– manifestations psychologiques (modification du caractère, difficulté de concentration, irritabilité se traduisant souvent par un comportement explosif mal expliqué...) ;

– manifestations rachidiennes (douleurs vertébrales à localisation interscapulaire, cervicale ou lombaire...). Ces douleurs, présentes en temps normal et non perçues par le sujet en bonne forme, n'occupent le devant de la scène que dans le cadre d'un organisme fatigué ;

– manifestations d'ordre cardiorespiratoire avec un état d'essoufflement pouvant faire craindre une insuffisance coronarienne, des palpitations, etc.

D'une façon générale, l'état de fatigue est révélateur de symptômes latents qui doivent être perçus comme autant de signaux d'alerte.

1. Centre de Rééducation fonctionnelle en milieu marin, Le Normandy, 1, rue Jules-Michelet, 50406 GRANVILLE CEDEX.

Rapport présenté au XXI<sup>e</sup> Congrès international de Thalassothérapie, Hammamet (Tunisie), 30 janvier-2 février 2000.

Tirés à part : Dr B.F. Badelon, adresse ci-dessus.

## LE MÉCANISME DE LA FATIGUE

Nous décrivons la fatigue fonctionnelle qu'il faut d'entrée différencier des fatigues organiques d'origine tumorale, cardiovasculaire, respiratoire, etc.

Le médecin de l'institut de thalassothérapie doit s'attacher, au cours de son examen, à bien identifier les causes étiopathogéniques de la fatigue. Nous interprétons cette fatigue fonctionnelle comme la non-capacité qu'a notre organisme à se régénérer et à se restructurer au cours des phases indispensables de repos. Tout organisme doit avoir un temps de repos associé à des apports alimentaires et nutritifs qui lui permettent de se régénérer après une période d'activité plus ou moins intense, qu'elle soit d'ordre psychologique, intellectuelle ou physique.

La trépidation de la vie d'aujourd'hui se caractérise par la diminution de ces temps de repos et par l'accélération du rythme d'activité ou de travail.

Chez le sportif, il est beaucoup plus facile de noter les premiers signes de fatigue car les contre-performances au cours des compétitions sont très apparentes et alertent immédiatement sur ces états de méforme.

L'exemple des joueurs de football est caractéristique : des matchs trop rapprochés ne leur permettent plus de récupérer ; un état de fatigue s'installe donc. Il se traduit par la baisse des performances sur le terrain et par l'augmentation de la pathologie musculo-tendineuse ou articulaire (en relation avec une diminution de la vigilance neuromusculaire).

Ces symptômes apparents sont le résultat de la non-capacité de notre organisme à régénérer les éléments nécessaires à notre équilibre biologique : le manque d'oligo-éléments et de bio-catalyseurs est pour une grande part responsable de ces carences.

En revanche, chez « Monsieur tout le monde », ces sensations de fatigue peuvent s'installer de manière plus insidieuse, retardant leur identification.

## CONDUITE À TENIR DEVANT UN ÉTAT DE FATIGUE FONCTIONNELLE

La médecine d'aujourd'hui est confrontée à la lutte contre cette fatigue fonctionnelle et deux attitudes peuvent se rencontrer.

### Le traitement symptomatique

Devant l'apparition d'une manifestation clinique, qu'elle soit d'origine dermatologique, neurologique, digestive..., la tentation est de traiter le symptôme par un moyen thérapeutique (chimiothérapie) et de ne

plus laisser apparaître cette gêne qui était en fait un signal d'alarme.

La disparition de ce symptôme grâce à une action chimiothérapeutique symptomatique entraîne bien évidemment la levée d'un frein. Cela encourage l'organisme à aller plus loin dans ses carences et par conséquent à aggraver son état de fatigue.

L'exemple caractéristique des troubles du sommeil nous montre qu'un sujet qui a du mal à s'endormir prendra des somnifères puis, s'il a du mal à se réveiller, prendra des stimulants. La tendance ira progressivement vers des médicaments anxiolytiques, puis anti-dépresseurs.

Cette attitude thérapeutique correspond à un véritable « dopage » avec tous les risques que cela comporte. L'organisme dépasse alors ses limites physiologiques.

### Le traitement étiopathogénique

L'autre attitude thérapeutique est, après un examen approfondi écartant toute cause organique de cette fatigue, d'analyser le rythme de vie de l'individu et de lui faire prendre conscience qu'il ne respecte pas ses délais de récupération.

Nous considérons qu'il y a des rythmes qui s'imposent : la nuit doit nous permettre de récupérer de la fatigue du jour et le week-end de celle de la semaine.

Les vacances plus prolongées doivent être des temps privilégiés pendant lesquels une régénération et une restructuration plus approfondies s'opèrent.

## CONCLUSION

La cure de thalassothérapie s'inscrit parfaitement dans le schéma précédent. Elle permet à un individu de s'éloigner de son lieu de vie et de son rythme professionnel habituels et d'accéder à une détente à la fois physique et psychologique. Mis en présence du milieu marin, son organisme trouve l'ensemble des oligo-éléments et bio-catalyseurs dont il a besoin pour régénérer et restimuler ses propres défenses.

L'action d'une telle cure de thalassothérapie, d'une durée de huit à dix jours, doit être répétée dans un but optimal tous les six mois, afin que les carences ne s'accumulent pas. Une prise en charge psychologique et pédagogique (éducation nutritionnelle, cardio-vasculaire, rachidienne et de l'appareil locomoteur) est associée à cette mise en présence du milieu marin. Le sujet entame un réentraînement aux activités quotidiennes doublé d'un apprentissage de la relaxation ambulatoire. En adoptant cette nouvelle hygiène de vie, il connaîtra des instants de repos au cours d'une journée habituelle, et ce, malgré le brouhaha environnant.

## RÉFÉRENCES

1. Bugard P – *Le dossier fatigue*. Médecine Ouverte. Paris, Stock, 1978, 344 p.
2. Cathebras P, Bouchou K, Cartry O, Rousset H – Épidémiologie de la fatigue. Conséquences sur la définition du syndrome de fatigue chronique. *Sem Hôp Paris*, 1995 ; 71 : 111-8.
3. Fitts RH – Cellular mechanisms of muscle fatigue. *Physiol Rev*, 1994 ; 74 : 49-94.
4. Fry AC, Kraemer WJ – Resistance exercise overtraining and overreaching. Neuroendocrine responses. *Sports Med*, 1997 ; 23 : 106-29.
5. Gibson H, Edwards RHT – Muscular exercise and fatigue. *Sports Med*, 1985 ; 2 : 120-32.
6. Ginet J – Thalassothérapie et préparation du sportif. *Méd Sport*, 1996 ; 70 : 93-4.
7. McCullly KK, Sisto SA, Natelson BH – Use of exercise for treatment of chronic-fatigue syndrome. *Sports Med*, 1996 ; 21 : 35-48.
8. Monod H – Fatigue et asthénie. In : Monod H, Amoretti R, Bodinou J, *Médecine du Sport*. Paris, Simep, 1994, 413 p.
9. Metabolic factors in fatigue. *Sports Med*, 1992 ; 13 : 99-107.

<p><b>NOUVEAUTÉ</b></p> <p><b>BON DE COMMANDE</b></p>	<div style="text-align: center;">  <p>Prix public TTC: 320F</p> <p><b>CAHIER D'ENSEIGNEMENT n° 10</b> SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE CHIRURGIE DE LA MAIN Sous la direction de J.Y. ALNOT</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les voies d'abord en chirurgie de la main et du poignet. <b>J.C. MASQUELET</b></li> <li>• L'anatomie et l'hémodynamique des lambeaux cutanés en îlot rétrograde du membre supérieur. <b>J. BAKHACH</b></li> <li>• Les luxations et fractures-luxations carpo-métacarpiennes des doigts. <b>Ph. VICHARD</b></li> <li>• Indications et techniques des greffes osseuses vascularisées au membre supérieur. <b>J. BAUDET</b></li> <li>• Maladie de Dupuytren: formes difficiles. <b>J.Y. ALNOT</b></li> <li>• La main douloureuse. <b>F. BOUREAU</b></li> <li>• Infection par le virus de l'immunodéficience humaine acquise (VIH) et chirurgie de la main. <b>B. LUSSIEZ</b></li> <li>• La responsabilité médicale. Mode d'emploi. <b>J.F. SCHUHL</b></li> </ul> <p>En vente chez votre libraire spécialisé ou par correspondance à L'Expansion Scientifique Publications - 23, rue Linois, 75724 PARIS Cedex 15</p> </div>
<p>NOM _____ Prénom _____</p> <p>Adresse _____</p> <p>Code postal _____ Ville _____</p> <p>Commande _____ exemplaire(s) de «Cahier d'Enseignement de la SFCM n° 10» au prix unitaire de <b>320F + 24F</b> de frais de port. Ci-joint un chèque de _____ F.</p>	

# La main du stressé

H. BAHRI<sup>1</sup>, L. TARHOUNI, F. KHALFAOUI, S. BACCARI, M. DAGHFOUS, M. TURKI, K.H. ENNOURI  
(Tunis, Tunisie)

---

**Mots clés :** Main stressée – Contracture.

---

---

**Key words :** Stress hand. – Contracture.

---

Les auteurs rapportent l'expérience du Service de Chirurgie réparatrice de l'Institut Kassab, en matière de prise en charge de la pathologie de la main du stressé.

Il s'agit de tableau de main hystérique avec des contractures rebelles en flexion des doigts ou en pouce adductus. Il s'agit aussi de problèmes de la crampe de l'écrivain de traitement difficile et qui nécessite une mise en confiance du patient pour aboutir à une amélioration de la situation. Il existe aussi les problèmes de doigt à ressaut observés dans le cadre de contracture exagérée chez les personnes stressées.

Par ailleurs, peut être rapportée l'expérience de l'Institut, en matière de « main après la vitre » observée chez des personnes qui perdent le contrôle d'elles-

mêmes et qui tapent à travers une vitre, ou aussi dans le cadre de « main contre le mur » avec des fractures de cinquième métacarpien au niveau du col.

Toutes ces pathologies peuvent être évitées par un traitement préventif du stress.

Une fois cette pathologie installée, se pose le problème de la réparation chirurgicale autant que de la prise en charge psychothérapique, de sorte que l'hydrothérapie et la thalassothérapie peuvent intervenir à la fois dans la réduction du stress et localement dans une lutte contre l'oedème et les raideurs résiduelles. Ces techniques peuvent conjointement aboutir à une amélioration de la cicatrisation cutanée et de l'état trophique de la main.

---

1. Service de Chirurgie réparatrice, Institut Kassab, TUNIS (Tunisie).

Résumé du Rapport présenté au XXI<sup>e</sup> Congrès international de Thalassothérapie, Hammamet (Tunisie), 30 janvier-2 février 2000.

Tirés à part : Dr H. Bahri, adresse ci-dessus.

# L'évaluation médicale des cures

M. BOULANGÉ<sup>1</sup>, G. GAY<sup>1</sup>  
(Vandœuvre-lès-Nancy)

## RÉSUMÉ

**Les exigences tant des pouvoirs publics que de la profession médicale prescriptrice de cures, thermales ou de thalassothérapie, conduisent à intensifier les recherches sur les résultats de ces activités thérapeutiques par des méthodes obéissant aux règles scientifiques actuelles de l'épidémiologie.** La méthodologie des essais comparatifs implique une définition précise des objectifs des études, et conduit à un choix entre des démarches de type explicatif ou pragmatique. Les essais contrôlés, avec constitution d'un groupe témoin, peuvent être conduits selon la méthode des groupes parallèles, qui exige une comparabilité initiale des groupes acquise par tirage au sort (randomisation), ou selon celle des essais croisés, où le patient constitue son propre témoin. Les cures peuvent de surcroît être abordées dans leur globalité ou faire l'objet d'études s'intéressant plus spécifiquement aux produits ou techniques utilisés, leurs résultats étant appréciés par divers critères cliniques objectifs ou subjectifs, ces derniers comportant l'appréciation par le patient de l'évolution de son handicap ou de sa qualité de vie. Un recensement des travaux récemment publiés utilisant ces méthodes permet de mettre en évidence les résultats positifs des cures, thermales ou de thalassothérapie, dans le domaine des maladies rhumatismales et des affections de l'appareil vasculaire. Des lacunes sont donc à combler dans les autres champs d'application de ces médecines naturelles et environnementales.

**Mots-clés :** Évaluation médicale – Thermalisme – Thalassothérapie – Essais cliniques contrôlés randomisés.

Les observations cliniques réalisées sur les patients bénéficiaires de cures thermales ou marines ont permis de longue date la constatation de leurs bienfaits dans un certain nombre de pathologies, en particulier

1. Laboratoire d'Hydrologie et de Climatologie thérapeutiques, Faculté de Médecine, BP 184, 54505 VANDOEUVRE-LÈS-NANCY CEDEX.

Rapport présenté au XXI<sup>e</sup> Congrès international de Thalassothérapie, Hammamet (Tunisie), 30 janvier-2 février 2000.

Tirés à part : Pr M. Boulangé, adresse ci-dessus.

## SUMMARY

**The medical evaluation of spa therapy and thalassotherapy.** – The demands of public authorities and of the medical profession prescribing spa therapy or thalassotherapy, are leading to the intensification of research into the results of such therapeutic measures by methods complying with current scientific rules of epidemiology. The methodology of comparative trials implies precise definition of the objectives of studies, and leads to a choice between approaches of an explicative or pragmatic type. Controlled trials, with the creation of a control group may be undertaken using the parallel groups method, which requires initial comparability in groups obtained by chance (randomization), or that of crossover trials, where each patient serves as his or her own control. Courses of treatment can also be assessed overall or by studies taking a more specific interest in the products or techniques used, their results being evaluated by various objective or subjective clinical criteria, the latter involving assessment by patients of variations in their handicap or quality of life. A review of recently published studies using these methods reveals evidence of the positive results of spa therapy or thalassotherapy, in rheumatic disease and disorders of the vascular system. Gaps still remain to be filled in the other areas of application of these natural and environmental medicines.

**Key-words :** Medical evaluation – Spa therapy – Thalassotherapy – Randomized controlled clinical trials.

celles concernant les affections chroniques de l'appareil locomoteur. Malgré les qualités de sérieux et de minutie des nombreuses études conduites par les praticiens attachés aux stations impliquées, et la présentation de leurs travaux devant des sociétés et leur publication dans des journaux spécialisés, des réserves et critiques ont été formulées car les méthodes du suivi des patients et la relation de leur état avant, pendant et après les cures, ressortissaient à un certain empirisme. Il devenait donc nécessaire de répondre aux

impératifs aujourd’hui reconnus, exprimés par les règles et méthodes d’une épidémiologie scientifique moderne. Il est d’ailleurs paradoxal de constater que très souvent ont été engagées des recherches sur les mécanismes d’action des produits thermaux ou des éléments du milieu marin, ou encore des gestes spécifiques de leur application, sans qu’ait été conduites les approches épidémiologiques mesurant l’efficacité des cures, observées dans leur globalité ou explorées dans le détail de leurs éléments constitutifs.

L’ignorance ou l’incompréhension du monde médical anglo-saxon vis-à-vis des thérapeutiques thermale et thalassothérapique expliquent pour une large part la genèse des critiques précitées, qui ont conduit à une relativement récente prise de conscience de la nécessité pour les responsables médicaux des établissements de soins balnéaires d’initier et de conduire des études dont les résultats, après emploi de méthodes reconnues et appropriées, pouvaient être présentés devant les sociétés médicales scientifiques des spécialités médicales intéressées, et ensuite acceptés pour publication dans des revues de niveau internationalement reconnu. Une analyse numérique des travaux correspondant à ces objectifs permet aujourd’hui de recenser une trentaine de références répondant à ces exigences. Ce sont les enquêtes épidémiologiques conduites dans les stations thermales qui en constituent le plus grand nombre, en raison sans doute d’une part des liens existant de longue date entre un certain nombre de stations thermales européennes et des laboratoires universitaires déjà investis dans des travaux d’hydrologie et climatologie médicales, et d’autre part des pressions exercées par les pouvoirs publics lorsque existe dans les pays européens intéressés une prise en charge par des organismes de protection sociale sous contrôle gouvernemental.

Les domaines de pathologies abordés par ces travaux concernent surtout celui des affections chroniques de l’appareil locomoteur, en raison de l’incidence dominante du nombre de cures prescrites pour des troubles douloureux, sources de handicaps et de pertes de mobilité fonctionnelle, et de l’accroissement de la population âgée dans les pays occidentaux victime de ces maladies de la sénescence. Cette situation démographique rend de son côté plus aisé le recrutement de cohortes de patients de pathologies identiques motivés pour accepter leur inclusion volontaire dans ces études épidémiologiques, en respectant le consentement éclairé exigé par les règles d’éthique.

De ce fait, les résultats d’études épidémiologiques sur les effets thérapeutiques des cures marines n’ont fait jusqu’à présent l’objet que d’un nombre limité de travaux comportant, comme il est souhaité aujourd’hui, l’utilisation de groupes témoins et, si possible, tirage au sort pouvant conduire à une démarche comparative valable des critères d’observation utilisés : l’essentiel en est constitué par les recherches conduites sur les patients traités dans les centres de soins de la Mer Morte [43, 44, 45, 46, 47]. Il apparaissait donc

intéressant, après la réalisation depuis une décennie, et surtout durant les cinq dernières années, d’une vingtaine de travaux conduits en thermalisme suivant des méthodes actualisées, que des échanges entre médecins et chercheurs épidémiologistes puissent être réalisés et intensifiés, à l’occasion d’une réunion internationale les rassemblant autour de la thématique des cures, qu’elles soient marines ou thermales.

## PRINCIPES MÉTHODOLOGIQUES

C’est aujourd’hui la méthodologie des essais thérapeutiques, qui permet d’évaluer rigoureusement les traitements au sens large, qui paraît la mieux adaptée à l’étude des cures, même si son emploi est plus facilement réalisé dans le domaine de l’évaluation des médicaments [41].

### Objectifs des essais

La première étape de la planification d’un essai thérapeutique est de définir précisément son ou ses objectifs. Or, la détermination de l’objectif soulève le problème du choix entre une démarche de type explicatif ou pragmatique [21].

L’objectif de l’essai peut être de déterminer si un traitement est réellement efficace chez l’Homme. L’essai répond alors à une démarche de connaissance, de recherche [4]. Aussi doit-il être réalisé dans les conditions de démonstration les plus performantes, comparables à celles d’une expérience de laboratoire. Cela correspond à une démarche de type explicatif. Évaluer un traitement dans cette optique signifie qu’on doit isoler son activité biologique propre de tous les facteurs concomitants qui peuvent artificiellement l’exagérer ou la masquer.

Les essais réalisés récemment dans le domaine thermal [8, 9, 10, 24, 36] se rapprochent des essais explicatifs par le contrôle de certains éléments comme la randomisation, la constitution d’un groupe témoin et l’investigation faite en aveugle. Toutefois, l’absence d’une situation en aveugle du patient et celle d’attribution d’un traitement au groupe témoin (placebo ou traitement de référence) font que ces essais ne répondent pas à des conditions idéales d’expérimentation.

Un autre objectif consiste à évaluer l’intérêt global d’un traitement, dans les conditions habituelles de son emploi, par rapport à d’autres approches [41]. Dans ce cas, les avantages et inconvénients des différents traitements doivent être pris en compte, en vue d’établir des recommandations. Le but de l’essai est d’aider les praticiens à prendre des décisions thérapeutiques, ou de fournir à la société des recommandations pour la santé publique. Cela correspond à une démarche de type pragmatique. Dans cette optique, la règle est d’intégrer les contextes à la définition des traitements pour approcher au mieux la situation clinique réelle.

Certains des essais précités [9, 24] se rapprochent des essais pragmatiques car ils concernent des patients représentatifs de ceux qui fréquentent les établissements thermaux. Toutefois, ces patients ne bénéficiaient pas d'une adaptation des soins et d'un suivi personnalisé par un médecin thermal, ni d'un changement de climat et de mode de vie, comme cela est habituellement réalisé lors d'une cure thermale. Aussi ces essais ne sont-ils pas tout à fait réalisés comme en situation clinique réelle et se situent entre les deux démarches de type explicatif ou pragmatique. Ce biais ne peut être à l'encontre retenu dans l'étude des rhumatologues parisiens [36] dont les patients en cure bénéficiaient, par rapport aux sujets témoins, d'une modification évidente de leur environnement.

### Méthodologie des essais

Les protocoles d'étude doivent être soumis, selon la législation des pays concernés, aux organismes assurant la protection des personnes pour les recherches biomédicales, en respect des textes législatifs et réglementaires sur la confidentialité et l'éthique.

Les études récentes correspondant aux impératifs actuels de l'épidémiologie sont constituées par des essais contrôlés, c'est-à-dire avec constitution d'un groupe témoin. Le groupe témoin, comparé au groupe traitement, permet de faire la part des résultats observés dus à l'histoire naturelle de la maladie de ceux dus aux effets du traitement testé [3, 14].

Deux méthodes ont été employées, celle des essais en groupes parallèles, et celle des essais croisés :

- La première [34] repose sur un principe simple, la comparabilité initiale des groupes acquise par le tirage au sort. Son inconvénient principal est la variabilité inter-sujets qui est maximale et sera accentuée par les différences d'effet thérapeutique. Il est donc nécessaire d'avoir des groupes de taille suffisante pour espérer conclure, d'où l'importance du calcul du nombre de sujets nécessaire. C'est néanmoins la forme de l'essai thérapeutique la plus utilisée car elle a le grand avantage de s'appliquer à la plupart des situations cliniques.

- La seconde, celle des essais croisés [4, 41] a souvent la faveur des cliniciens, en raison du nombre réduit de sujets nécessaires, ainsi que des statisticiens, qui peuvent réaliser des tests plus puissants. Dans ce type d'essais, le sujet est pris comme son propre témoin et reçoit successivement les différents traitements à comparer. Par ailleurs, la variabilité de la réponse d'un même sujet à plusieurs traitements différents, la variabilité intra-sujet, y est plus petite que la variabilité de la réponse de sujets différents à ces mêmes traitements, la variabilité inter-sujets. Toutefois, une des principales contraintes de l'essai croisé est la nécessité de respecter une période de wash-out (« lavage ») entre l'administration des divers traite-

ments étudiés. Cette période de wash-out permet l'élimination des effets du premier traitement testé et le retour du patient à l'état basal. Sa durée doit être appropriée à ce que l'on sait de l'effet rémanent des traitements testés. Or, en ce qui concerne la cure thermale prise dans sa globalité, l'eau minérale utilisée en usage externe et les techniques thermales spécifiques, aucune étude n'a jamais été réalisée pour connaître la durée de leur effet rémanent, cette lacune s'expliquant en partie par le fait que les critères de jugement retenus pour l'évaluation sont le plus souvent cliniques et subjectifs, rendant ainsi plus délicate l'appréciation du retour du patient à l'état basal.

Une composante essentielle de la validité des études, dans le cadre des essais en groupes parallèles, repose sur la randomisation des groupes de sujets affectés à la thérapeutique ou utilisés comme témoins. Dans le cas des essais croisés, c'est l'ordre de succession de la période de traitement et de la période témoin qui fait l'objet du tirage au sort. Par cette affectation aléatoire des traitements, est assurée la comparabilité initiale des groupes [1]. Cette introduction du hasard a toujours lieu après avoir vérifié que le sujet était bon pour l'essai. La méthode la plus usitée comporte l'emploi de tables de nombres au hasard, en appliquant une procédure de randomisation par bloc dans le cas des groupes parallèles.

L'évaluation des cures peut être abordée par ces méthodes sous trois angles différents correspondant à une approche plutôt explicative ou plutôt pragmatique des essais : les cures peuvent être en effet considérées dans leur globalité, faisant abstraction des différentes composantes de leurs mécanismes d'action sur l'organisme, tout en sachant l'importance des facteurs environnementaux, qu'ils soient de nature matérielle ou humaine. L'autre approche intervient au contraire au niveau de leurs mécanismes présumés d'action, en isolant dans la démarche comparative le produit original dont on veut tester les effets : eau ou produit thermal, eau ou produit marin. Un autre essai d'évaluation peut s'intéresser plus spécifiquement aux techniques d'application des produits souvent très spécialisées selon la pathologie abordée ou suivant un empirisme gestuel traditionnel à une station.

### *L'évaluation globale des cures*

Les procédures de double aveugle permettraient d'égaliser les contextes et de maintenir la comparabilité des groupes en cours d'étude [29], indépendamment des effets des traitements. Dans les études réalisées par le groupe nancéien [9, 10, 24], il n'a pas été possible d'appliquer cette double procédure. En effet, la procédure aveugle n'a pu être appliquée pour le patient, celui-ci ayant forcément connaissance du traitement prodigué, la cure thermale. En revanche, l'aveugle du médecin investigateur a toujours été respecté car ce médecin a effectué la mesure des critères

de jugement en ignorant la nature des traitements reçus, ceci afin d'assurer l'égalité des conditions de mesure.

Les problèmes inhérents à l'absence de traitement dans le groupe témoin, hormis le traitement médicamenteux habituel pris par les patients, auraient pu idéalement être résolus par l'administration d'un traitement placebo au groupe témoin [6]. Mais, à l'inverse des essais réalisés pour un médicament, il est difficile de disposer actuellement d'un placebo convenable de la cure thermale, c'est-à-dire d'un traitement simulant dans sa présentation la cure thermale prise dans sa globalité (eau minérale, techniques thermales, environnement physique et social) ; c'est la raison pour laquelle le double aveugle est difficile à réaliser dans les essais cliniques de tels traitements physiques [16].

L'originalité de la démarche proposée par le groupe nancéien a consisté à proposer à des patients à pathologie rhumatisante homogène, à savoir lombalgique, recrutés dans l'environnement d'une station, une cure thermale que la randomisation permettait de programmer de façon immédiate ou au contraire différée de 3, 6 ou 9 mois, dans une démarche éthique de compensation au groupe témoin pour la participation à l'essai clinique. Divers biais peuvent être suspectés dans cette méthode qui s'appuie sur la randomisation et le simple aveugle du médecin investigator, les effets observés suite à la cure thermale pouvant être le résultat de deux facteurs : les effets spécifiques du traitement, attribuables à la cure thermale, et les effets non spécifiques, attribuables à d'autres facteurs que les composants actifs, l'effet placebo [19, 28, 30, 49]. Cependant, compte tenu de la persistance des effets bénéfiques obtenus à trois, six ou neuf mois, il peut être émis l'hypothèse que ces effets ne sont pas le seul résultat de l'effet placebo. Dans une perspective purement pragmatique, il ne serait d'ailleurs peut-être pas nécessaire de distinguer les effets spécifiques de l'effet placebo puisque l'activité du traitement englobe les facteurs concomitants qui peuvent le moduler.

Un préalable important à l'étude est constitué par le calcul du nombre de sujets nécessaires pour garantir à l'essai la puissance désirée [35]. Ce calcul tient compte de la différence minimale cliniquement intéressante pouvant être décelée avec les critères de jugement choisis, l'absence de cette étape méthodologique exposant au risque de recruter un échantillon de patients de trop faible taille.

### L'évaluation des produits et des techniques

L'approche du double aveugle a pu être tentée, parfois avec succès [48], dans l'étude comparative de produits thermaux différents mais d'aspect identique, ou par la mise en œuvre, surtout par voie externe, d'une eau thermale ne présentant pas de caractéristiques évidentes, notamment olfactives, permettant de la reconnaître de l'eau de source ou de rivière des réseaux de

distribution urbains. Il en a été de même par l'école israélienne qui a testé de manière comparative les effets de l'eau de la Mer Morte à un soluté chloruré sodique [45, 46] et, dans une autre étude deux boues de concentrations différentes [42]. La mise en œuvre en est toutefois difficile et soulève par ailleurs d'évidents problèmes éthiques ou financiers, par le doute apporté au patient sur la validité thérapeutique d'une cure amputée de l'un de ses éléments.

Il est difficile d'utiliser un placebo convenable ou un traitement de référence reconnu [34] dans l'approche comparative d'une technique thermale spécifique comme d'ailleurs de tout traitement physique, la situation en aveugle du patient ne pouvant être assurée à l'égard du traitement prodigué. Diverses tentatives limitées ont néanmoins été effectuées, mettant par exemple en évidence l'intérêt d'une pélothérapie par rapport à d'autres techniques balnéaires [31, 43], les résultats étant cependant entachés de la modestie du nombre de patients de chacun des groupes soumis à comparaison. Une étude sur un nombre plus considérable de patients a mis en évidence les effets parallèlement bénéfiques sur des lombalgie chroniques, d'une douche de vapeur et d'une stimulation nerveuse électrique transcutanée [8].

### Les critères d'évaluation

La qualité des études et des résultats est directement liée au choix des critères disponibles dont la valeur intrinsèque doit être préalablement vérifiée. Les notions de reproductibilité, sensibilité et spécificité sont importantes par rapport au phénomène étudié. Les mesures doivent être acceptables par les individus, de réalisation aisée et peu coûteuses.

Si les critères biologiques aboutissent à des mesures chiffrées permettant de façon directe leur traitement statistique consécutif, les critères cliniques sont de maniement plus délicat car certains d'entre eux, bien qu'objectifs et recommandés par les organismes chargés du contrôle de l'évaluation médicale, n'ont pas toujours été soumis aux procédures actuellement exigées de validation applicables à tout critère de jugement. Des critères subjectifs sont également utilisés, en particulier ceux concernant l'appréciation de l'intensité d'un phénomène douloureux ou d'un état général de santé. Des échelles visuelles analogiques, validées et reconnues pour traduire les phénomènes étudiés, sont couramment utilisées, notamment dans le domaine rhumatologique.

Un des objectifs majeurs des cures étant constitué par l'amélioration de la qualité de vie des patients et la réduction de leurs incapacités fonctionnelles, l'emploi d'échelles spécifiques appropriées a été régulièrement utilisé dans les études récemment publiées. Le questionnaire d'incapacité de Waddell et Main [50], l'échelle d'incapacité fonctionnelle pour l'évaluation des lombalgie [12], version française du Disa-

bility Questionnaire de Roland et Morris [37], l'échelle générique de qualité de vie [23], adaptation française du profil de santé de Duke, constituent certains des instruments employés dans l'appréciation des effets à court et long termes des différentes modalités de cures.

Un autre paramètre chiffré, correspondant aussi à un autre objectif thérapeutique qui est celui de la diminution des coûts et du rôle iatrogénique éventuel des prises médicamenteuses, est celui de la consommation quotidienne de diverses catégories de médicaments, antalgiques au cours des maladies rhumatismales, corticoïdes lors de la maladie asthmatique, antibiotiques lors des affections respiratoires chroniques ou récidivantes. Une évaluation de ces méthodes de mesure de la consommation médicamenteuse prise comme critère de jugement secondaire a été récemment conduite [11].

### Analyse des essais

Cette analyse intervient après que les sujets aient été inclus et évalués. Elle débute par une étude de l'observance avec un recueil des écarts au protocole et une évaluation de la tolérance aux traitements étudiés.

Suivant les paramètres mesurés, différentes méthodologies statistiques ont été utilisées, du test t de Student pour les variables quantitatives au test du Chi-2 de Pearson pour les variables qualitatives. Des analyses de variance ou de covariance à mesures répétées permettent d'évaluer les effets du traitement [17]. Ce dernier choix a été motivé parce que dans ce modèle les sujets servent de propre témoin. La variabilité due aux différences individuelles est ainsi éliminée, accroissant les chances d'observer des différences significatives entre les groupes comparés [15]. Une analyse de variance multivariée permet aussi de juger de la différence d'effets du traitement entre les groupes en tenant compte des variables dépendantes et indépendantes. Les analyses de variance et de covariance à mesures répétées sont adaptées pour prendre en compte les mesures renouvelées dans le temps (et donc corrélées) des critères de jugement pour chaque sujet de l'essai. Elles permettent d'étudier les effets du facteur groupe correspondant au traitement attribué, du facteur temps correspondant à la variation intra-sujet du critère de jugement, et de l'interaction groupe-temps correspondant à l'effet traitement évalué.

## RÉSULTATS

Trois domaines de pathologies traitées en cures thermales ou de thalassothérapie ont fait l'objet d'études contrôlées et randomisées, avec la dominance déjà explicitée des études diligentées dans le secteur des maladies de l'appareil locomoteur. Les deux autres groupes de patients soumis à des travaux comparatifs

répondant aux impératifs précédemment édictés concernent d'une part les maladies artérielles, essentiellement traitées par carboxythérapie, et d'autre part les maladies veineuses, notamment les phénomènes variqueux.

Ce sont les études de l'école israélienne de Beer-Sheva utilisant les bains salés de la Mer Morte [45] ou une pélothérapie spécifique [42] qui inscrivent la thalassothérapie parmi les thérapeutiques naturelles récemment évaluées. Il est à remarquer que les divers travaux de ce groupe indiquent une prolongation des effets bénéfiques de la cure trois mois après sa réalisation. D'autres auteurs israéliens, appartenant à l'école de Tel-Aviv, ont suivi des protocoles voisins en utilisant les eaux hyperthermales, chloro-sulfatées sodiques et calciques de Tibérias [18], obtenant des améliorations observables 6 mois après les cures.

Il nous faut citer les travaux de l'école hongroise [48], qui utilise un protocole permettant un double aveugle et constate également, après une réaction thermale initiale avec stimulation leucocytaire, une diminution significative de phénomènes douloureux liés à des gonarthroses. Une autre équipe de Budapest [33] soumet quatre groupes, au sein d'une cohorte de 158 patients rhumatisants, à différentes techniques physiques et balnéaires, mais sans arrêt des activités professionnelles, et constate une diminution immédiate de la consommation d'analgésiques. De son côté, l'équipe britannique [25] de Bath montre l'importance, lors d'une étude comparative, des gestes de kinébalnéothérapie lors d'une cure de quatre semaines parmi les techniques auxquelles ont été soumis les 139 patients rhumatisants de leur étude. Quant au groupe turc de l'Université de Bursa, il constate que la balnéothérapie adjointe à un programme d'exercices physiques influence positivement un ensemble de tests à la fin d'une cure de trois semaines et un mois après l'arrêt du traitement [51].

Deux équipes françaises se sont particulièrement investies dans des études contrôlées et randomisées effectuées chez des patients atteints de la maladie arthrosique. Celle parisienne de l'Hôpital Cochin [36] s'est intéressée à des patients présentant des troubles douloureux de la hanche, du genou et de la colonne lombaire. Celle du groupe de Nancy a porté ses investigations sur des malades atteints de lombalgies et ses travaux, publiés dans plusieurs revues internationales de rhumatologie [9, 24] ou d'épidémiologie [10, 11], ont été en particulier regroupés dans la thèse d'Université de F. Constant [7]. Dans ces observations également, la démonstration a pu être faite du prolongement, jusqu'à trois et six mois suivant les études réalisées, du bénéfice des cures thermales appréciées tant par le suivi des phénomènes douloureux que l'appréciation des gestes quotidiens témoins de la qualité de vie, ou par la consommation médicamenteuse de nature antalgique.

Les recherches effectuées dans le domaine vasculaire ont essentiellement mobilisé en Allemagne

l'équipe de B. Hartmann et E. Bassenge [27], de l'Université de Freiburg in Breisgau, et en France celles de l'Université de Clermont-Ferrand et de l'Institut de Recherches Cardiologiques de Royat, qui ont mesuré les effets de la carboxythérapie à partir des eaux carbonatées de Bad-Krozingen ou de Royat sur l'artérite des membres inférieurs [2, 13, 39] et la maladie de Raynaud [22]. Leurs travaux ont déjà abouti à la tenue d'une conférence de consensus relative à cette méthode thérapeutique [26]. D'autres auteurs allemands [40] et japonais [32] ont réalisé des études comparatives sur la circulation sous-cutanée et sa modulation par la diffusion d'anhydride carbonique.

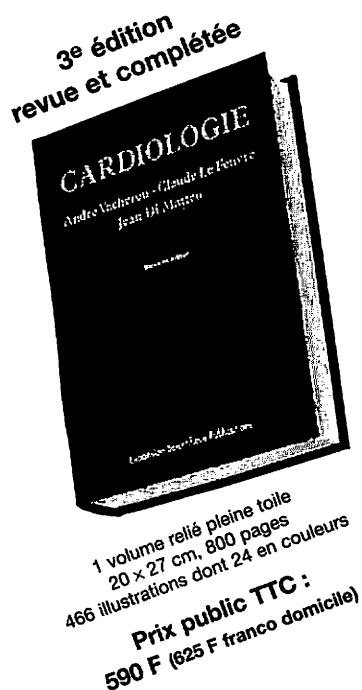
Quant aux travaux sur les maladies veineuses, ils résultent des investigations faites par les chercheurs des universités de Vienne et de Munich [20, 38] sur des patients atteints de varices, qui constatent une diminution significative tant du volume du mollet que des troubles fonctionnels ou douloureux après trois semaines de cure comportant des éléments de la méthode de Kneipp avec alternance de bains chauds et froids [5].

De nombreuses affections aujourd'hui accueillies dans des centres de cures n'ont pas encore fait l'objet de recherches épidémiologiques suivant les méthodes reconnues par la communauté scientifique internationale. L'initiative devrait donc être prise, tant dans les centres de thalassothérapie que dans les stations thermales, d'établir des protocoles construits à partir des expériences déjà réalisées pour explorer de manière comparative, avec groupes de sujets témoins et randomisation, des malades atteints d'affections métaboliques, d'atteintes dermatologiques, de troubles neurovégétatifs et psychologiques, qui constituent aujourd'hui une notable fraction de patients accueillis sur les lieux de cure. Peut-être des études spécifiques pourraient-elles aussi être diligentées chez les sujets simplement fatigués qui bénéficient déjà aujourd'hui de façon volontariste des mêmes installations et moyens thérapeutiques pour faire face aux problèmes de déséquilibres physique et psychique ressentis après accumulation des stress de la vie quotidienne ou professionnelle.

## RÉFÉRENCES

- Altman DG – Randomisation. *Br Med J*, 1991 ; 302 : 1481-82.
- Bedu M, Cheynel J, Gascard JP, Couderc J – Transcutaneous CO<sub>2</sub> diffusion : comparison between CO<sub>2</sub> spa water and dry gas in Royat thermal spa. In : Strano A, Novo S, *Advances in vascular pathology*, pp. 1109-14, Paris, Elsevier, 1990.
- Bland JM, Altman DG – Some examples of regression towards the mean. *Br Med J*, 1994 ; 309 : 780.
- Bouvenot G, Vray M – *Essais cliniques. Théorie, pratique et critique*. Paris, Flammarion, Médecine-Sciences, 1994, 364 p.
- Brüggemann W – *Kneipptherapie. Ein bewährtes Naturheilverfahren*, 2<sup>e</sup> éd., Berlin, Heidelberg, Springer, 1986, 461 p.
- Cleophas TJ – Clinical trials : specific problems associated with the use of placebo-control group. *J Mod Med*, 1995 ; 73, 8 : 421-4.
- Constant F – *Évaluation des cures thermales dans le traitement des lombalgies chroniques*. Thèse Doct. Univ. Nancy I, 1998, 121 p., ann.
- Constant F, Collin JF, Boulangé M – *Douches de vapeurs térébenthinées et TENS. Evaluation comparée sur les lombalgies chroniques à Vittel*. Journée pratique d'Hydrologie thérapeutique, MEDEC, Paris, 1993.
- Constant F, Collin JF, Guillemin F, Boulangé M – Effectiveness of spa therapy in chronic low back pain : a randomized clinical trial. *J Rheumatol*, 1995 ; 22 : 1315-20.
- Constant F, Guillemin F, Collin JF, Boulangé M – Use of spa therapy to improve the quality of life of chronic low back pain patients. *Med Care*, 1998 ; 36, 9 : 1309-14.
- Constant F, Guillemin F, Herbeth B, Collin JF, Boulangé M – Measurement methods of drug consumption as a secondary judgment criterion for clinical trials in chronic rheumatic diseases. *Am J Epidemiol*, 1997 ; 145, 9 : 826-33.
- Coste J, Le Parc JM, Berge E, Delecoeuillerie G, Paolaggi JB – Validation française d'une échelle d'incapacité fonctionnelle pour l'évaluation des lombalgies (EIFEL). *Rev Rhum*, 1993, 60, 5 : 335-41.
- Coudert J, Bedu M, Cheynel J et coll – Vascular responses induced by transcutaneous CO<sub>2</sub> diffusion. In : Strano A, Novo S, *Advances in vascular pathology*, pp. 1003-9, Paris, Elsevier, 1990.
- D'Agostino RB, Kwan H – Measuring effectiveness. What to expect without a randomized control group ? *Med Care*, 1995 ; 33 (suppl 4) : AS95-AS105.
- Dawson-Saunders B, Trapp RG – *Basic and clinical biostatistics*. Norwalk, Connecticut (USA), Appleton et Lange, 1990, 230 p.
- Deyo RA, Walsh NE, Schoenfeld LS, Ramamurthy S – Can trials of physical treatments be blinded ? The example of transcutaneous electrical nerve stimulation for chronic pain. *Am J Phys Med Rehabil*, 1990, 69, 1 : 6-10.
- Dixon WJ – *BMDP Statistical Software*. Berkeley, CA, University of California Press, 1992.
- Elkayam O, Wigler I, Tischler M, Rosenblum I, Caspi D, Segal R, Fishel B, Yaron M – Effect of spa therapy in Tiberias on patients with rheumatoid arthritis and osteoarthritis. *J Rheumatol*, 1991 ; 18, 12 : 1799-803.
- Ernst E, Resch KL – Concept of true and perceived placebo effects. *Br Med J*, 1995 ; 311, 7004 : 551-3.
- Ernst E, Saradeth T, Resch KL – A single blind randomized controlled trial of hydrotherapy for varicose veins. *VASA*, 1991 ; 20, 2 : 147-52.
- Eschwege E, Bouvenot G – Essais explicatifs ou pragmatiques. Le dualisme. *Rev Méd Int*, 1994 ; 15 : 357-61.
- Fabry R, Monnet P, Schmidt J, Schaff G – Chronothermobiology computerized in the Raynaud Phenomenon (RP) : Diagnostic interest and evaluation of a therapy. *J Vasc Research*, 1998 ; 35, S2 : 52.
- Guillemin F, Paul-Dauphin A, Virion JM, Bouchet C, Briançon S – Le profil de santé de Duke : un instrument générique de mesure de qualité de vie liée à la santé. *Santé Publique*, 1997 ; 1 : 35-44.
- Guillemin F, Constant F, Collin JF, Boulangé M – Short and long-term effect of spa therapy in chronic low back pain. *Br Med J Rheumatol*, 1994 ; 33 : 148-51.
- Hall J, Skevington SM, Maddison PJ, Chapman K – A randomized and controlled trial of hydrotherapy in rheumatoid arthritis. *Arthritis Care Res*, 1996 ; 9, 3 : 206-15.
- Hartmann B – Results of the Consensus-Conference on carbon dioxide balneotherapy. *Z Phys Med Bal Med Klim*, 1990 ; 19, suppl. 1 : 11-2.
- Hartmann B, Bassenge E, Hartmann M – Effects of serial percutaneous application of carbon dioxide in intermittent claudication : results of a controlled trial. *Angiology*, 1997 ; 48, 11 : 957-63.
- Joyce CRB – Placebo and complementary medicine. *Lancet*, 1994 ; 344 : 1279-81.
- Kiene H – A critique of the double-blind clinical trial. Part 2. *Altern Ther Health Med*, 1996 ; 2, 2 : 59-64.

30. Kienle GS, Kiene H – Placebo effect and placebo concept : a critical methodological and conceptual analysis of reports on the magnitude of the placebo effect. *Altern Ther Health Med*, 1996 ; 2, 6 : 39-54.
31. Kohler C, Collin JF, Kohler F, Thomas J, Boulangé M – Efficacité comparée de diverses techniques thermales sur la douleur rhumatisante. In : Hérisson C, *Crénothérapie et réadaptation*, pp. 140-8. Paris, Masson, 1989.
32. Komoto Y, Kohmoto T, Sunakawa M et coll – Dermal and subcutaneous tissue perfusion with a CO<sub>2</sub> bathing. *Z Physiother Jg*, 1986 ; 38 : 103-12.
33. Konrad K, Tatral T, Vereckel E, Hunka A, Korondi I – Controlled trial of balneotherapy in treatment of low back pain. *Ann Rheum Dis*, 1992 ; 51 : 820-2.
34. Le Floch JP, Perlémutter L – *Essais thérapeutiques et études cliniques*. Paris, Masson, 1995, 446 p.
35. Lerman J – Study design in clinical research : sample size estimation and power analysis. *Can J Anaesth*, 1996 ; 43, 2 : 184-91.
36. Nguyen M, Revel M, Dougas M – Prolonged effects of 3 week therapy in a spa resort on lumbar spine, knee and hip osteoarthritis : follow-up after 6 months. A randomized controlled trial. *Br J Rheumatol*, 1997 ; 36 : 77-81.
37. Roland M, Morris R – A study of the natural history of back pain. Part I : development of a reliable and sensitive measure of disability in low back pain. *Spine*, 1983 ; 8, 2 : 141-4.
38. Saradeth T, Ernst E, Resch KL – Hydrotherapy for varicose veins : a randomized controlled trial. *J Phys Med Rehab*, 1993 ; 3 : 123-4.
39. Savin E, Bailliart O, Bonnin P et coll – Vasomotor effects of transcutaneous CO<sub>2</sub> in stage II peripheral occlusive arterial disease. *Angiology*, 1995 ; 46 : 785-91.
40. Schnizer W, Erdl R, Schops P, Seichert N – The effects of external CO<sub>2</sub> application on human skin microcirculation investigated by laser Doppler flowmetry Institute of Medical Balneology and Climatology. *Int J Microcircul, Clin Exp*, 1985 ; 4 : 343-50.
41. Schwartz D, Flamant R, Lellouch J – *L'essai thérapeutique chez l'homme*, 2<sup>e</sup> édit., Paris, Flammarion, Médecine Sciences, 1990, 297 p.
42. Sukenik S, Buskila D, Neumann L, Kleiner L, Baumgarten A – Mud pack therapy in rheumatoid arthritis. *Clin Rheumatol*, 1992 ; 11, 2 : 243-7.
43. Sukenik S, Buskila D, Neumann L, Kleiner L, Baumgarten A, Zimlichman S, Horowitz J – Sulphur bath and mud pack treatment for rheumatoid arthritis at the Dead Sea area. *Ann Rheum Dis*, 1990 ; 49 : 99-102.
44. Sukenik S, Giryes H, Helv S, Neumann L, Flusser D, Buskila D – Treatment of psoriatic arthritis at the Dead Sea. *J Rheumatol*, 1994 ; 21 : 1305-9.
45. Sukenik S, Mayo A, Neuann L, Flusser D, Kleiner-Baumgarten A, Buskila D – Dead sea bath salts for osteoarthritis of the knee. *Harefuah*, 1995 ; 129, 3-4 : 100-3.
46. Sukenik S, Neumann L, Buskila D, Kleiner-Baumgarten A, Zimlichman S, Horowitz J – Dead sea bath for the treatment of rheumatoid arthritis. *Clin Exp Rheumatol*, 1990 ; 8 : 353-7.
47. Sukenik S, Neumann L, Flusser D, Kleiner-Baumgarten A, Buskila D – Balneotherapy for rheumatoid arthritis at the Dead Sea. *Isr J Med Sci*, 1995 ; 31 : 210-4.
48. Szucs L, Ratko I, Lesko T, Szoor I, Genti G, Balint G – Double-blind trial on the effectiveness of the Puspokladany thermal water on arthrosis of the knee-joints. *J R Soc Health*, 1989 ; 109, 1 : 7-9.
49. Turner JA, Deyo RA, Loeser JD, Von Korff M, Fordyce WE – The importance of placebo effects in pain treatment and research. *JAMA*, 1994 ; 271, 20 : 1609-14.
50. Waddell G, Main CJ – Assessment of severity in low back disorders. *Spine*, 1984 ; 9 : 204-8.
51. Yurtkuran M, Yurtkuran MA, Dilek K, Güllülü M, Karakoç Y, Özbelk L, Bingol Ü – A randomized controlled study of balneotherapy in patients with rheumatoid arthritis. *Phys Rehab Kur Med*, 1999 ; 9 : 92-6.



## CARDIOLOGIE

André Vacheron, Claude Le Feuvre, Jean Di Matteo

Des bases anatomo-physiologiques et sémiologiques aux thérapeutiques actuelles, avec les techniques d'explorations les plus récentes. Cet ouvrage constitue une base d'informations actualisées pour les étudiants et tous les praticiens qui s'intéressent à la Cardiologie.

### BULLETIN DE COMMANDE

à retourner à :

**L'Expansion Scientifique Publications  
Relation Clients**

23, rue Linois, 75724 Paris Cedex 15 - France  
avec votre règlement de **625F**

Nom .....

Adresse .....

.....

# Le conseil nutritionnel du patient en cure

F. WILHELM de TOLEDO<sup>1</sup>  
(Überlingen, Allemagne)

## RÉSUMÉ

Une cure, accompagnée par une équipe professionnelle multidisciplinaire, peut être le lieu de traitement de certaines pathologies chroniques telles qu'obésité, maladies métaboliques et maladies rhumatismales. Elle permet, d'autre part, avec sa structure thérapeutique légère, d'offrir un réel « entraînement de santé » permettant au patient d'acquérir les bases d'une prise en charge de sa propre santé par la suite. La diététique doit s'articuler avec un programme d'exercice physique ainsi qu'avec un ensemble de thérapies de l'équilibre émotionnel et neurovégétatif. Il comprendra l'acquisition de bases théoriques en nutrition, la rééducation de la sensation de faim et de satiété ainsi que l'information nécessaire pour l'achat judicieux de produits alimentaires. Des éléments empruntés aux médecines naturelles telles que le jeûne thérapeutique peuvent enrichir la palette thérapeutique. La thérapie comportementale et ses nouvelles techniques fait également partie du conseil en nutrition et peut aider la personne de retour chez elle à maintenir les effets bénéfiques de la cure. Le vécu émotionnel et social pendant la cure ainsi que l'activation de nouvelles sources de « valences positives » seront tout aussi nécessaires à l'acceptation, au quotidien, des renoncements qui vont souvent de pair avec l'amélioration du régime alimentaire et de la santé en général.

**Mots clés :** Conseil nutritionnel – Cure – Équipe professionnelle multidisciplinaire – Entraînement de santé – Jeûne thérapeutique – Thérapie comportementale.

Le « patient » d'hier s'est muté en « assuré », et se trouve en passe de devenir un individu autonome quant à ses sources d'informations médicales, désireux

1. Klinik Buchinger am Bodensee, Wilhelm-Beck Strasse 27, D-88662 UBERLINGEN (Allemagne).

Rapport présenté au XXI<sup>e</sup> Congrès international de Thalassothérapie, Hammamet (Tunisie), 30 janvier-2 février 2000.

Tirés à part : Dr F. Wilhelmi de Toledo, adresse ci-dessus.

## SUMMARY

**Nutritional advice during spa therapy.** – The therapeutic context and, provided that it is covered by a multidisciplinary therapeutic team, could be highly appropriate for the treatment of certain chronic diseases, e.g. obesity and metabolic and rheumatologic disorders. A course of spa therapy can also be the starting point of « health training », enabling patients once back home to play an active role in maintaining their own health. Nutritional advice must be linked to physical activity and therapy helping to restore emotional and autonomic balance. Features of traditional natural medicine such as therapeutic fasting can enhance the treatment provided. In addition to the teaching of the basics of nutrition, advice should also include hunger and satiety retraining, shopping strategies and behavior modification techniques to help patients once they go home. Emotional and social positive experiences during spa therapy as well as the activation of new sources of satisfaction – other than food and alcoholic drinks – will be helpful in coping with the certain degree of restriction which is usually required for better nutrition and health.

**Key words :** Nutritional advice – Cure – Multidisciplinary therapeutic team – Health training – Therapeutic fasting – Behavior modification therapy.

qu'il est d'être compris dans sa globalité et de participer à l'action thérapeutique [7].

Ce « partenariat thérapeutique » peut être plus aisément réalisé dans une structure stationnaire légère que dans un contexte ambulatoire classique ou un ensemble hospitalier.

En outre, si la médecine d'aujourd'hui est très performante dans les domaines de la médecine d'urgence, des pathologies aiguës et du diagnostic,

bon nombre de maladies chroniques telles que l'obésité, le diabète ou les maladies articulaires se trouvent en relation avec le style de vie, et pourraient être considérablement améliorées par un changement de celui-ci.

Les modifications de comportement du patient intervenant sur son état de santé s'articulent selon trois principaux axes : la nutrition, l'exercice physique et la recherche de l'équilibre neuro-végétatif et émotionnel.

D'une part, l'action spécifique de certains régimes, de massages ou de gymnastique de rééducation appropriés en font les traitements de choix de certaines pathologies, en rendant leur indication préférentielle à celle de traitements purement médicamenteux.

D'autre part, l'action non spécifique d'un régime alimentaire équilibré, pauvre en graisses saturées et riche en fruits et légumes, n'est plus à prouver, tant et si bien que ces recommandations de base se retrouvent dans les traitements aussi bien du diabète, de l'obésité, des maladies cardiovasculaires que de la polyarthrite rhumatoïde ou du cancer [1].

De même, l'adoption d'un programme d'exercice physique adapté à la condition individuelle du sujet fait partie intégrante du traitement des maladies cardiovasculaires, de l'obésité, et de l'ostéoporose, pour ne citer que ces pathologies.

Par son action non spécifique d'amélioration de l'immunité et de la situation humorale, un tel programme de mobilisation peut se justifier dans le contexte du traitement de toute maladie, pour autant qu'il tienne compte des limites individuelles. Il en va de même de ce que l'on peut appeler l'équilibre neuro-végétatif et émotionnel : la neuropsychiatrie-immunologie est en voie de conforter ce que tout être humain sait par expérience personnelle, à savoir que le stress mal géré ou l'accumulation d'émotions négatives peuvent entraîner une baisse de l'immunité [4]. Ainsi la bonne gestion du stress et la recherche d'émotions positives – si possible en dehors des plaisirs gustatifs! - l'acceptation des émotions négatives et le travail de deuil, l'hygiène du sommeil, la relaxation ainsi qu'une utilisation judicieuse des stimulations font sans doute partie des apprentissages de base permettant au patient ou à la patiente de devenir partenaire actif du processus thérapeutique.

## ÉLÉMENTS THÉRAPEUTIQUES

Dans cette optique, deux éléments sont à considérer : la nécessité croissante d'une équipe thérapeutique multidisciplinaire, l'opportunité d'une médecine intégrative faisant une large place à des techniques et pratiques dites naturelles ou complémentaires qui peut comporter l'utilisation de thérapeutiques traditionnelles d'autres cultures.

### L'équipe multidisciplinaire

L'équipe multidisciplinaire classique est composée de médecins, de nutritionnistes, de physiothérapeutes, de psychologues et de maîtres de sport [8]. Cette équipe peut s'élargir d'infirmières, de cuisiniers spécialisés et, le cas échéant, de spécialistes de techniques complémentaires telles que médecine traditionnelle chinoise, yoga, tai-chi pour ne citer que celles qui ont la plus grande diffusion dans le monde occidental.

Dans certaines institutions (certaines cliniques psychosomatiques en Allemagne), un guide spirituel tel qu'un aumonier travaille en phase avec l'équipe thérapeutique, et plus particulièrement avec les psychologues. Cette équipe doit être bien coordonnée et se réunir régulièrement afin de faire le point sur l'évolution des différents patient(e)s.

En plus des soins et des prestations propres à chaque discipline, l'équipe multidisciplinaire pourra offrir un programme didactique. Il s'agira là de cuisines de démonstration, de buffets « guidés », de causeries et groupes de discussion, de conférences, d'ateliers divers.

Un des grands challenges pour les établissements de cure est de développer un réseau de prise en charge des individus dès leur retour à leur domicile, afin de les aider à ne pas retomber dans les anciens schémas de comportement ayant provoqué leurs troubles de santé.

### La médecine intégrative

Comment corriger son alimentation, trouver le temps pour suivre un programme d'activité physique ou améliorer la gestion de son énergie, voilà autant de demandes que les individus d'aujourd'hui adressent à leurs thérapeutes et pour lesquelles le circuit médical officiel est mal préparé.

Dans un établissement de cures ou une autre structure thérapeutique multidisciplinaire et stationnaire, l'adjonction de thérapies dites complémentaires a aujourd'hui fait ses preuves. Ces thérapies appelées également « naturelles » font l'objet d'une grande confusion sémantique [3]. En effet, il s'agit là d'un ensemble hétéroclite de procédés thérapeutiques comprenant :

- des spécialités traditionnelles et reconnues mais oubliées ou passées de mode dans l'enseignement universitaire – bien que paradoxalement elles soient très appréciées du public – telles que la phytothérapie, l'hydrothérapie, la climato- ou la balnéothérapie, la nutrition et le jeûne thérapeutique, ainsi que les méthodes de relaxation ou toutes les techniques de « détoxication » par stimulation des processus d'élimination à travers la peau, les reins, les poumons ou l'intestin, enfin les thérapies manuelles ou l'ostéopathie ;

– des pratiques provenant d'autres cultures telles que l'acupuncture, les ethnomédecines, particulièrement dans le domaine des plantes médicinales, certaines formes de gymnastiques énergétiques telles que le tai-chi, le yoga ou les massages aryuvédiques ;

– des pratiques traditionnelles bien que difficiles à classifier telles que l'homéopathie ;

– des techniques, appareils et méthodes les plus divers qui inondent aujourd'hui le marché et s'octroient le titre de médecines naturelles sur la simple allégation de ne pas faire partie de la médecine officielle et vis-à-vis desquels la prudence est de mise. Dans ce domaine extrêmement lucratif, il serait bon de faire preuve de bon sens et de n'introduire dans une palette thérapeutique que des méthodes ayant un minimum de références scientifiques et de crédibilité, ou au moins de pratiquer soi-même un contrôle de qualité pour toute méthode non reconnue.

Dans le sens de la globalisation, il serait regrettable de ne pas considérer les apports substantiels de ces pratiques et l'enrichissement potentiel qu'elles représentent. Cependant, pour éviter un « touche-à-tout » et l'oubli d'une approche thérapeutique sérieuse au profit de modes profitables, il s'est créé au cours de la dernière décennie des centres de recherche attachés à diverses universités européennes dont le challenge est de soumettre ces thérapies au contrôle scientifique, afin d'en établir la validité et de démontrer la reproductibilité des résultats thérapeutiques. De telles unités existent à Exeter, à Berlin, Munich, à Bad Elster, à Zürich, et dans plusieurs universités américaines. C'est également dans cette optique que fut créée l'Association Européenne des Médecines Naturelles Classiques [5], dont le but est de rassembler les méthodes européennes de médecines traditionnelles et naturelles (physiothérapie, hydrothérapie, nutrition, diététique et jeûne, thérapie de l'ordre, etc.).

Ces réserves ayant été exprimées, il apparaît qu'une structure médicalisée dont la vocation est préférentiellement de prendre en charge les maladies chroniques et non pas aiguës, voire même la fatigue chronique ou le « burn out syndrom », représente donc, grâce à l'association de ces techniques naturelles ou complémentaires, un avantage certain.

## L'EXEMPLE DE LA CLINIQUE BUCHINGER

Un tel concept peut être illustré par la clinique Buchinger, au bord du lac de Constance, en Allemagne du Sud. Cette clinique, fondée en 1953, comporte depuis sa création une équipe multidisciplinaire incluant médecins, infirmières, masseurs, nutritionnistes et maîtres de gymnastique. Les randonnées quotidiennes ainsi que l'écoute de la musique, les conférences médicales et diététiques et le dialogue ont fait très tôt partie de son programme, ce qui peut sembler

banal aujourd'hui mais était à l'époque très avant-gardiste [2].

Au cours des années se sont ajoutées de nouvelles méthodes telles que le training autogène, la relaxation musculaire de Jacobson, de nouvelles techniques de massage et de gymnastique, l'hydrothérapie selon la méthode Kneipp et le yoga, ainsi que le tai-chi/qigong pour ne citer que celles-là. L'équipe multidisciplinaire s'est élargie d'un psychologue dont la discipline est l'élément central du traitement des maladies chroniques et de la prévention en général, puisqu'il s'agit souvent de modifier des habitudes alimentaires, d'introduire un programme d'exercice physique au sein d'un style de vie sédentaire. Outre les techniques comportementales utiles pour aider les individus à planifier et réaliser des changements réalistes dans des habitudes néfastes à la santé, les éléments de restructuration cognitive permettent d'identifier et de rectifier des comportements erronés. La prise excessive de nourriture et d'alcool par exemple sont souvent des stratégies permettant de gérer des déséquilibres émotionnels, cette composante du problème pouvant être prise en charge par le psychologue.

Dans la médecine comportementale, l'équilibre neuro-végétatif et émotionnel joue un rôle important. Il est souvent maintenu au prix d'un ensemble d'attitudes et d'habitudes qui sont à long terme pathogènes : par exemple, un manque de sommeil chronique sera compensé par la prise de café ou de médicaments, des manques au niveau des besoins émotionnels fondamentaux tels que vie sociale, relations harmonieuses sur le plan familial ou humain pourront être plus facilement compensés ou refoulés par un plaisir de manger (en général gras et sucré) qui peut se transformer en addiction. Le recouvrement de la santé peut passer par la nécessité de réduire voire supprimer ces sources de plaisir.

Les modifications du style de vie recommandées aujourd'hui peuvent donc apparaître comme restrictives (manger moins, réduire les graisses, regarder moins la télévision, consommer moins d'alcool, de sel, etc.). Il faut s'efforcer de permettre aux individus d'entrevoir le gain potentiel de ces restrictions : redécouvrir l'importance de l'art, de la créativité, de la nature, du silence. Ainsi donc la beauté d'un site, la proximité d'une nature intacte, la musique, des tableaux aux murs ou des ateliers créatifs peuvent participer à donner ces « valences émotionnelles positives » qui permettent de supporter les restrictions. Un programme culturel et créatif – voire même offrant des éléments de spiritualité tels que séances de méditation – font à la clinique Buchinger partie du programme.

Cet établissement de 150 lits reçoit en moyenne 43 % d'hommes et 57 % de femmes. Plus de 50 % des hôtes et patients viennent régulièrement. L'âge de près de 65 % des hôtes et patients se situe entre 40 et 60 ans. La durée moyenne du séjour est d'environ 18 jours. Les trois grands groupes de pathologies sont :

- l'obésité et les maladies métaboliques telles que diabète de type 2, hypertension, hyperlipidémies et syndrome métabolique. Dans 40 % des cas, il s'agit d'une obésité modérée (BMI : 25-30), dans 26 % des cas d'une obésité grave (BMI : 30-40) et dans 3 % des cas d'une obésité morbide (BMI > 40). L'incidence des troubles du comportement alimentaire grave est de moins de 3 % et correspond au type boulimique ;
- les maladies chroniques inflammatoires telles que maladies rhumatologiques, digestives et allergiques ;
- les états d'épuisement physique et psychique.

## LES BASES NUTRITIONNELLES DU CONSEIL

Dans tous les états précédemment cités, le conseil diététique nous semble être indiqué. En effet, la thérapie offerte à la clinique Buchinger fait une place importante à la nutrition : non seulement elle offre une diététique individuelle répondant aux critères actuels, soit pauvre en graisses saturées mais pourvoyant suffisamment d'huiles riches en acides gras mono- et polyinsaturés, riche en fruits et légumes frais ainsi qu'en céréales complètes et en fruits oléagineux assurant l'apport de fibres, de vitamines, de minéraux ainsi que de substances bioactives. Cette alimentation de base composée de produits biologiques, préparés fraîchement de manière quotidienne – ce qui nous semble indispensable – pourra être limitée en calories selon les besoins individuels.

Ce régime à forte tendance ovo-lacto-végétarienne entraîne rapidement une amélioration des valeurs sanguines, notamment des lipides sanguins. Si le régime est hypocalorique – et puisqu'il est très pauvre en graisses et spécialement en graisses saturées – une diminution du poids et de la tension artérielle sera de règle.

La clinique offre également la possibilité d'effectuer un jeûne thérapeutique, pratique traditionnelle de la « klassische Naturheilkunde » ou Médecine naturelle allemande sur laquelle nous reviendrons plus loin.

Si le jeûne thérapeutique est indiqué, les normalisations pondérales et tensionnelles seront en général significativement plus rapides. En outre, ce jeûne entraîne des effets anti-inflammatoires bien reconnus [6] dont profiteront tous les patients souffrant de douleurs articulaires, d'allergies ou d'asthme.

L'expérience personnelle d'une alimentation saine pendant quelques jours – si elle est bien préparée – peut avoir un effet très motivant, surtout si la personne effectue un programme parallèle d'activité physique et de physiothérapie, en raison du bien-être qui en général en découle. De cette expérience pourra naître une attitude davantage positive à l'égard de son propre corps.

Neanmoins, les résultats obtenus pendant un séjour dans un tel établissement – pour positifs qu'ils soient – sont souvent soumis à la critique. N'est-ce pas là un effet passager qui se dissipe bien rapidement dès le retour à domicile ? Nous pourrions certes répondre qu'il en va de même de bon nombre d'interventions et de traitements médicamenteux qui voient des récidives rapides ou la réapparition des symptômes, souvent même plus aigus dès suppression de la médication...

Il serait opportun de saisir la chance d'une situation stationnaire sur une certaine durée pour permettre aux hôtes (à titre préventif) et aux patients (à titre curatif) de suivre un réel « entraînement de santé » durant leur séjour.

## L'ENSEIGNEMENT DIÉTÉTIQUE

La diététique se prête particulièrement bien à cet exercice. Et le traitement de l'obésité peut nous apporter des éléments pédagogiques fondamentaux de l'enseignement nutritionnel [9]. On proposera tout d'abord des enseignements théoriques de nutrition, puis des démonstrations de cuisine très appréciées, où des recettes de base seront démontrées. La demande porte aujourd'hui sur des cuisines où les hôtes ne se bornent pas à regarder mais mettent la main à la pâte par petits groupes de 10-12 personnes.

Une pratique très instructive et ludique est la visite de supermarchés où l'on se familiarisera avec la lecture d'étiquettes, afin d'apprendre à choisir judicieusement les produits, et notamment à détecter les graisses cachées ainsi que les supercheries publicitaires ! (En effet le conseil nutritionnel est prodigué aujourd'hui en grande partie par les industries alimentaires voire même par la publicité, ce qui bien évidemment en rend le contenu tendancieux.)

La détection au moyen de questionnaires des troubles du comportement alimentaire tels que boulimie, anorexie et plus couramment syndrome de fringales nocturnes, peut permettre, le cas échéant, d'apporter une aide spécifique dans le cadre de groupes psychothérapeutiques.

L'enseignement de la modification du comportement alimentaire comprend plusieurs étapes telles que celles de l'identification des facteurs émotionnels ou situationnels déclenchant la prise excessive de nourriture. Une autre étape importante est la rééducation des sensations physiologiques de faim et de satiété ainsi que le développement de sources de plaisir – non nutritives. Les buffets « didactiques » sont également très utiles dans l'acquisition d'un comportement alimentaire plus équilibré : ils permettent de laisser à chacun la possibilité de se nourrir selon ses préférences tout en étant guidé sur le plan nutritionnel.

Les dernières tendances sont à l'« empowerment », c'est-à-dire à la transmission d'un savoir rendant l'individu plus autonome. On recommande ainsi de plus en plus aux obèses de se tester eux-mêmes en modulant alimentation et exercice physique, afin d'obtenir une courbe de poids décroissante. Ce ne sera donc plus le nombre de kilogrammes perdus par unité de temps qui déterminera la valeur d'un programme, mais bien plus l'aptitude d'une personne à moduler son comportement alimentaire en fonction de son exercice physique afin d'obtenir un bilan énergétique négatif.

À cela s'ajoutent les techniques de « prévention de la rechute » pour aider les personnes souffrant d'excès de poids, une fois qu'elles ont quitté leur paradis de curistes, à planifier les difficultés qui les guettent dans le quotidien. Ce faisant, elles réduisent leur angoisse

et apprennent également à ne pas dramatiser le « dérapage alimentaire », mais à en tirer un enseignement plutôt que d'y perdre leur auto-estime.

L'aspect pédagogique d'un séjour stationnaire dans une structure thérapeutique telle que la clinique Buchinger est à réinventer constamment : entre l'index levé du Dr. Otto Buchinger, fondateur de l'établissement, et les structures ludico-didactiques d'aujourd'hui qui relèvent plus de l'« edutainment » (education-entertainment), il y a plus d'un demi-siècle. L'échange entre les individus est renforcé et peut aboutir à une stimulation positive de la dynamique de groupe. Cette démarche pédagogique, offerte parallèlement à un traitement pluridisciplinaire, permettra certainement de maintenir à plus long terme l'effet positif d'un séjour de cure.

#### RÉFÉRENCES

1. Beratungs-Standards – Deutsche Gesellschaft für Ernährung. Frankfurt a. Main, 1995.
2. Buchinger O – *Das Heilfasten und seine Hilfsmethoden*. Stuttgart, Hippokrates Verlag, 1982.
3. Bühring M – *Naturheilkunde, Grundlage, Anwendungen, Ziele*. München, CH Beck Verlag, 1997.
4. Deschaux PA – Immunité et physiologie. *Arch Intern Physiol Bioch Bioph*, 1993 ; 101 : A3-A18.
5. European Society for Classical Natural Medicine – Satzung. *Forsch Komplementärmed*, 1997 ; 4 : 1-6.
6. Kjeldsen-Kragh J, Haugen M, et al – Controlled trial of fasting and one-year vegetarian diet in rheumatoid arthritis. *Lancet*, 1991 ; 338 : 889-902.
7. Melchart D et al – Strukturiertes Gesundheitstraining als naturheilkundliche Ordnungstherapie. *Prävention*, 1999 ; 2 : 14-6.
8. Wilhelmi de Toledo FG, Friebel R, Hebsch HD, Kuhn C, Platzer G, Schrag S – The Buchinger Klinik Program for the treatment of obesity. In : *Obesity in Europe*, pp. 289-93. London, John Libbey Ltd, 1994.
9. WHO Report Obesity – *Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity*. Geneva, World Health Organization, 1998.

# La Médecine Arabe

## Témoin prestigieux de la civilisation musulmane au Moyen Âge

A. SOLASSOL<sup>1</sup>

(Douvres-la-Délivrande)

**Mots clés :** Histoire de la médecine – Médecine arabe.

**Key words :** History of medicine – Arab medicine.

Lorsqu'on aborde l'histoire de la Médecine Arabe, on se demande comment un peuple de pasteurs et de nomades du désert d'Arabie a pu assimiler, puis développer les connaissances médicales de son temps et faire œuvre scientifique durable au point que la Médecine Arabe s'est imposée du X<sup>e</sup> au XVI<sup>e</sup> siècle et que son influence s'est poursuivie bien au-delà.

C'est l'enseignement du Prophète qui a été l'élément déterminant. Il insiste en effet sur l'intérêt qu'il y a à conserver la santé de l'homme : « *Il y a deux sciences, a-t-il dit, la science du corps et la science de la foi* » et il a ajouté « *Si Dieu a créé le mal, il a aussi créé le remède. Il convient de chercher ce remède* ».

C'est donc là déjà un véritable encouragement à la recherche médicale auquel, nous allons le voir, les Musulmans ont magnifiquement répondu, d'autant plus qu'il est dit dans le Coran : « *Dieu placera sur des degrés élevés ceux d'entre vous qui croient et ceux qui auront reçu la Science* » (Sourate 58 verset 11).

Après la mort du Prophète, le 8 juin 632, débute le moment de l'expansion musulmane qui fut assez rapidement aussi celui des premiers pas des Arabes dans la connaissance scientifique.

1. 5, place de la Mare-Faubert, 14440 DOUVRES-LA-DÉLIVRANDE.  
Rapport présenté au XXI<sup>e</sup> Congrès international de Thalassothérapie,  
Hammamet (Tunisie), 30 janvier-2 février 2000.

Tirés à part : Pr A. Solassol, adresse ci-dessus.

### LES ARABES DÉCOUVENT ET ADOPTENT LA MÉDECINE GRECQUE

C'est après avoir pris Alexandrie que les Arabes prirent conscience de l'avance scientifique des Grecs. Le Calife Omar s'attacha un médecin de l'École de médecine grecque d'Alexandrie et Khaled Ben Yesid fit, le premier, une démarche capitale : il fit traduire les livres grecs en arabe et notamment les œuvres de Galien.

Sous le règne des Abbassides, la science médicale va connaître un essor remarquable. Le second Calife Al Mansour prit en 762 Bagdad comme capitale. Il fit appel pour être soigné à Djordis Bakhtichou, chrétien nestorien, chef de l'École de Djondischapour. Il fut fort satisfait de ses soins et lui demanda de rester à Bagdad. Les successeurs d'Al Mansour continuèrent de se faire soigner par Gabriel Bakhtichou, fils de Djordis qui fut le médecin d'Haroun El Rachid et fut le fondateur de l'École de Bagdad. Haroun s'attacha les services d'une autre famille chrétienne de Djondischapour, les Mesué, dont le plus célèbre, Jean, traduisit à la demande du Calife des œuvres grecques et écrivit des œuvres originales d'ophtalmologie et de gynécologie. Il fut le médecin de six Califes et enseigna à l'École de Bagdad.

## LE IX<sup>e</sup> SIÈCLE : LE SIÈCLE DES TRADUCTIONS

Lucien Leclerc dans son « *Histoire de la Médecine Arabe* » en 1876 écrit : « *Le monde n'a vu qu'une fois le spectacle merveilleux que les Arabes vont offrir au IX<sup>e</sup> siècle. Ce peuple de pasteurs que l'enthousiasme religieux a rendu soudainement les maîtres de la moitié du monde, une fois leur empire assis, tout aussitôt se préoccupa d'acquérir la science qui manquait à sa grandeur. Seuls de tous les envahisseurs qui se disputent les débris de l'Empire Romain ils ont ces préoccupations.* »

Le calife Al Mamoun régnera pendant 20 ans de 813 à 833. La civilisation abbasside connut alors son « âge d'or ». Il provoqua et encouragea la traduction des auteurs grecs, et envoya des émissaires à Byzance et en Grèce pour se procurer leurs œuvres. Il constitua une bibliothèque de quarante pièces dans son palais.

Les successeurs d'Al Mamoun, leurs ministres et les grandes familles continuèrent à favoriser les traductions. À côté des Bakhtichou et des Massaoui, il faut citer Honein Ben Ishaq qui traduisit Hippocrate, Galien, Oribase, Paul d'Egine et écrivit un certain nombre d'ouvrages originaux. Al Kendy fut parmi les Arabes celui qui entra le plus tôt dans le mouvement déclenché par les Abbassides.

Dès le commencement du IX<sup>e</sup> siècle, plusieurs hôpitaux sont fondés à Bagdad. L'enseignement y était fait au lit du malade par des maîtres qui délivraient à la fin des études un diplôme ou « *Ijaza* ». Les spécialités médicales étaient individualisées. L'exercice de la médecine était sous la surveillance d'un fonctionnaire le « *Muh-tassib* ». Cette haute fonction était attribuée aux hommes les plus aptes sans distinction de race ou de religion. Honein Ben Ishaq, bien que chrétien, l'exerça.

Ce IX<sup>e</sup> siècle fut capital car il vit les Arabes s'enrichir des connaissances des Grecs et ceci avec un enthousiasme égal à la foi religieuse qui animait leurs conquêtes. La médecine n'est que le témoin de l'entreprise scientifique de l'Islam. Un milieu intellectuel enrichissant s'était constitué autour des hommes du pouvoir, embrassant les nouveaux convertis iraniens ou byzantins, les protégés juifs ou chrétiens et, bien entendu, les musulmans de souche arabe.

Les Arabes ne firent pas que s'informer des sciences grecques, ils purent écouter les chrétiens, tirer profit de leur savoir, et l'enrichir de leur propre expérience. Al Kendy écrit : « *Nous ne devons pas avoir honte de connaître la vérité quelle que soit la source. Mon principe consiste en un premier temps à transcrire en totalité ce que les anciens nous ont laissé sur le sujet, en second lieu à compléter ce qu'ils n'ont pas pleinement exprimé et cela en fonction de l'usage de notre langue arabe, des mœurs de notre temps et de nos propres capacités.* ». Cela reste encore aujourd'hui le processus intellectuel qui préside à la recherche scientifique.

La fin du IX<sup>e</sup> siècle vit le déclin de l'Empire des Abbassides, mais l'élan était donné et la porte ouverte aux siècles glorieux de la Médecine Arabe.

## AU X<sup>e</sup> SIÈCLE LES ARABES DOMINENT LES SCIENCES MÉDICALES

On peut dire que si le IX<sup>e</sup> siècle vit les Chrétiens enseigner la médecine grecque aux Arabes, ce qu'on leur a tant reproché, c'est fini, et la situation va en quelque sorte s'inverser au X<sup>e</sup> siècle, les Musulmans vont apparaître au premier plan, les Chrétiens n'ayant qu'un rôle de second ordre.

Sur le plan médical, trois phares vont illuminer le X<sup>e</sup> siècle : Rhazes au Proche Orient, l'École de Kairouan au Maghreb, Albucassis en Espagne.

### Au Proche Orient

À la fin du IX<sup>e</sup> siècle naquit en 860 à Rey près de Téhéran Abou Ben Mohamed Ben Zakarya dit Rhazes. Il vint à Bagdad et lors d'une visite à l'hôpital découvrit sa vocation. Il apprit la Médecine et acquit rapidement une grande réputation. Il fut aussi écrivain, musicien, poète et philosophe.

Le Calife Al Mansour le chargea de diriger l'École de Bagdad et il laissa une œuvre considérable faite de 240 traités dont le plus célèbre est le « *Continent* », véritable encyclopédie des connaissances des médecins qui l'ont précédé, enrichie de son expérience personnelle.

Il étudia particulièrement les maladies infectieuses et décrivit pour la première fois les symptômes de la variole qu'il différençia de la rougeole. Il avait un esprit critique remarquable et introduisit la controverse dans la réflexion médicale privilégiant l'examen au lit du malade. Il disait : « *La vérité en médecine ne peut jamais être atteinte... tout ce que l'on lit dans les livres a moins de valeur que l'expérience du médecin qui réfléchit sur des cas particuliers* ». Il disait aussi : « *Si le médecin était compétent et le malade obéissant, comme le mal serait facile à guérir* ».

### Au Maghreb

Le X<sup>e</sup> siècle est la grande époque de la médecine avec la création de l'École de Kairouan. Le Prince Syadet Allah Ben Aghlab, chef de la dynastie de Aghlabites, fit venir de Bagdad Ishaq Ben Imran. Grâce à lui la médecine et la philosophie s'introduisirent au Maghreb. Son œuvre fut importante, on en connaît seulement les titres, en dehors du traité « *De La Mélancolie* », traduit plus tard par Constantin l'Africain.

Il eut un disciple, Ben Soleiman El Iraily, un Juif né en Égypte qui fut le médecin des princes Aghlabites puis des Fatimides. Son œuvre nous est parvenue en partie : le Livre des Aliments, le Livre des Fièvres, le Livre des Urines qui ont été traduits en latin et en hébreu. On sait qu'il vécut près de 100 ans.

Lui-même eut un successeur, Abou Djaffar Ahmed Ben Ibrahim surnommé Ibn Adjezzar. Il était né vers 925 et mourut à l'âge de 80 ans vers 1005. Fils de médecin, il fit une brillante carrière et fut aussi célèbre par sa piété et sa noblesse de caractère que par sa science médicale et ses connaissances théologiques. Il laissa de très nombreux ouvrages dont le plus célèbre le « *Zad Al Moucafir* » a été traduit par Constantin l'Africain sous le titre de « *Viaticum* ».

D'autres médecins illustrèrent cette prestigieuse École de Kairouan, mais ce sont ceux que nous venons de citer qui ont eu le plus de rayonnement.

### En Espagne

Abd El Rahman Ibn Moawia avait échappé au massacre des derniers Omeyyades à Bagdad en 749 et était venu se réfugier en Andalousie où il fonda une nouvelle dynastie qui compta 16 princes.

Son descendant Abd El Rahman III régna de 912 à 963 et son règne marqua l'apogée de cette dynastie. Sa capitale, Cordoue, rivalisa avec Bagdad par la richesse de sa cour et par les savants et poètes qui y furent invités ou y demeurèrent.

Son fils El Hakam II continua son œuvre et, renouvelant la démarche d'Al Mamoun au siècle précédent à Bagdad, il envoya de nombreux émissaires dans les pays d'Orient où ils firent une véritable razzia de livres. Il créa de nombreuses bibliothèques dans toute l'Andalousie. Sa bibliothèque personnelle au Palais Merwan comptait 600 000 ouvrages.

C'est pendant ce X<sup>e</sup> siècle, « le siècle d'or » du Califat de Cordoue, que vécut Abou Kassem Khaled Azzahraoui dit Albucassis.

Son œuvre est très importante et variée, il a écrit une sorte d'encyclopédie médicale « *Al Tarsif* » en trente volumes. C'est le dernier qui traite de la chirurgie qui a fait sa gloire. Il était conscient de la médiocrité des progrès accomplis en chirurgie par les savants arabes qu'il attribuait à leur ignorance de l'anatomie, et il insiste beaucoup auprès de ses élèves sur la nécessité de bien la connaître : « *si vous ne connaissez pas l'anatomie, vous tuez le malade* » leur disait-il. Il prônait une grande rigueur, refusant d'intervenir tant que le diagnostic n'était pas fait avec précision et sans plan opératoire nettement préétabli. Ses œuvres sont abondamment illustrées, ce qui était original à l'époque. Il maîtrisait l'hémostase, les sutures et utilisait l'anesthésie.

Il a rappelé au chirurgien que « *Dieu tout-puissant était là pour surveiller toujours ce qu'il faisait et qu'il ne devait en conséquence jamais opérer par esprit de lucre* ».

Il fut ainsi le troisième chirurgien de l'histoire de la médecine après Celsius au premier siècle et Paul d'Egine au II<sup>e</sup> siècle.

### Début de la pénétration de la Médecine Arabe en Occident

Le X<sup>e</sup> siècle est vraiment capital pour la médecine arabe car elle commence à être connue en dehors de l'Espagne en Europe et va contribuer à témoigner prestigieusement de la culture scientifique et de la civilisation musulmanes.

À la tête des précurseurs dont l'histoire a retenu le nom se trouve Gerbert d'Aurillac, plus tard chef de la chrétienté sous le nom de Sylvestre II, le Pape de l'an 1000. Il vint donc en Espagne musulmane en 967 pour compléter ses connaissances en mécanique, en géométrie et en médecine. Il alla ensuite enseigner et transmettre ses connaissances en Allemagne, puis à Reims, à Chartres et finalement en Italie à l'École de Salerne où il fut un précurseur de Constantin l'Africain. Il devint Pape en 989.

### LE XI<sup>e</sup> SIÈCLE : LE SIÈCLE D'AVICENNE

Sur le plan médical, effectivement c'est le siècle d'Avicenne, Abou Ali Hysayn Ibn Abdallah Ibn Sina de son vrai nom, la prononciation hébraïque ayant transformé Ibn Sina en Aven Sina, il fut appelé en Occident Avicenne.

Il naquit le 17 août 980 à Afchana près de Boujhara. Son père était fonctionnaire de l'administration sassanide. Ce qui lui permit de bénéficier d'un environnement intellectuel assez exceptionnel. Il fut cependant un véritable surdoué et devint à 18 ans médecin des Princes sassanides. Il commença dès cet âge à rédiger son œuvre en commençant un résumé de toutes les connaissances de son temps, le « *Madjmouaa* ».

Son œuvre maîtresse fut le « *Canon* » qui sera pendant des siècles une véritable « *Bible* » médicale souvent traduite en latin ou en hébreu.

Les différents ouvrages d'Avicenne montrent un sens clinique remarquable, ses définitions sont très précises et très claires. Il fut le premier à individualiser bien des maladies tels certains cancers, des affections pleurales, la médiastinite, les accidents vasculaires cérébraux, les icteries, les sciatiques, le diabète, la méningite qu'il différençia de la simple réaction méningée. Il fut le premier à comprendre que la fièvre n'était pas une maladie mais le signe de défense de l'organisme. Il fut également un grand hygiéniste faisant une grande place à la prévention.

Grand médecin, Avicenne fut aussi un grand administrateur, un grand juriste et un grand philosophe. Il était de santé fragile et mourut relativement jeune, à 57 ans. Mais le retentissement de son œuvre fut considérable, du XII<sup>e</sup> au XVI<sup>e</sup> siècle.

## PENDANT LE XI<sup>e</sup> SIÈCLE, PÉNÉTRATION DE LA MÉDECINE ARABE EN EUROPE

Elle se fit à partir de deux écoles différentes :

- celle de Salerne en Italie,
- celle de Tolède en Espagne.

Au début du siècle, vers 1015, naît près de Tunis, à Carthage, Constantin l'Africain. Il étudia la médecine et la philosophie dans son pays natal, puis voyagea dans tout l'Orient. Revenu en Tunisie, son succès et sa science susciteront des envieux et il dut s'enfuir en Italie, à Salerne en 1060. L'École est déjà célèbre, il y pratiqua la médecine et surtout transmit par ses traductions les doctrines arabes. À la suite de Gerbert d'Aurillac venu à la fin du siècle précédent, il marqua le point de départ d'une nouvelle période de l'histoire de la médecine caractérisée par l'introduction de la science médicale arabe en Occident. Il fut un des traits d'union entre l'Orient dans toute l'apogée de sa culture intellectuelle et l'Occident se relevant des souffrances du Moyen Âge. Son œuvre est surtout celle de traducteur et ses publications personnelles sont discutées car il s'appropria certains traités qu'il avait seulement traduits tel le « *Pantegni* » qui est textuellement le « *Maleki* » d'Ali Ben Abbas ou le « *Viaticum* » qui est en réalité d'Ibn Edjezzar de Kairouan. Quoi qu'il en soit, il fut lui-même souvent traduit et enseigné dans les siècles suivants.

Pendant ce XI<sup>e</sup> siècle, Bernard, moine de Cluny, devint archevêque de Tolède et amena de France toute une série de savants, souvent ecclésiastiques, et notamment Raymond d'Agen qui lui succéda comme évêque de Tolède. Cette arrivée de savants provoqua la traduction d'arabe en latin de nombreux ouvrages.

## AU XII<sup>e</sup> SIÈCLE : LES TRADUCTEURS CHRÉTIENS ET JUIFS

La « *Reconquista* » progresse et Tolède n'est plus musulmane depuis 1085. Mais elle va jouer un rôle fort voisin de celui joué par Bagdad trois siècles plus tôt. C'est par l'intermédiaire des traductions faites à Tolède que la science des Arabes eut sa part dans l'évolution de la médecine française et occidentale.

À la tête des traducteurs de Tolède, le célèbre Gérard de Crémone. Il traduisit de l'arabe les œuvres de Galien, le « *Canon* » d'Avicenne, la « *Chirurgie* » d'Albucassis, le « *Continent* » de Rhazes pour ne citer que les plus célèbres, mais il nous transmit de l'arabe bien d'autres ouvrages. Il fut comparé à Honein Ben Ishaq et il domina les traducteurs du XII<sup>e</sup> siècle. En effet, il ne fut pas le seul, il y eut de nombreux Chrétiens et Juifs dont Jean de Séville qui, malgré son nom, était juif. Les Juifs jouèrent d'ailleurs un grand rôle dans cette transmission, car ils connaissaient parfaite-

ment l'arabe, rappelant celui des Chrétiens nestoriens à Bagdad. C'est ainsi que les auteurs arabes comme Rhazes, Albucassis, Avicenne et bien d'autres furent traduits en latin, mais encore les auteurs grecs Galien, Platon, Hippocrate, Aristote, Euclide, Archimède, Ptolémée que les Musulmans avaient traduits en arabe. Grâce à ces traductions, les anciens auteurs, dont les ouvrages originaux ont disparu, ont été conservés jusqu'à nos jours.

Pendant que se faisaient ces traductions, les médecins arabes poursuivent leur œuvre scientifique. Les plus célèbres sont Avenzoar, Averroès et Maïmonide.

### Avenzoar de son vrai nom Abou Merwane Ibn Zorh

Il naquit à Séville en 1106 d'une longue lignée de médecins de l'entourage des princes Almoravides. Il apprit d'abord la théologie mais se consacra très vite à la médecine et fut uniquement médecin. Le Calife almohade Abdelmoumène l'entoura de ses faveurs et en fit un ministre. Avenzoar écrivit de nombreux livres parmi lesquels deux ont fait sa réputation : l' « *Iqtissad* » livre de vulgarisation des connaissances médicales et le « *Teyssir* » remarquable ouvrage de sémiologie, d'étiologie et de thérapeutique.

Il décrivit le premier les symptômes de nombreuses affections : les tumeurs du médiastin, les péricardites, les maladies de l'encéphale et la gale dont il découvrit le parasite. Il pratiqua des trachéotomies après l'avoir expérimenté sur des chèvres ; il considérait l'expérience comme le véritable guide et la meilleure base de la pratique médicale. Il semble d'ailleurs qu'il ait pratiqué des autopsies, ce qui lui aurait permis de faire des observations sur les médiastinites et les péricardites.

### Averroès de son vrai nom Abou El Oualid Mohamed Ibn Rochd

Il naquit à Cordoue en 1126. Il fut le contemporain d'Avenzoar dont il fut l'élève et de Maïmonide dont il fut l'ami. On le surnomma le « Docteur Subtil » et fut plus connu comme philosophe que comme médecin. Il alla plus loin qu'Avicenne dans son adhésion aux éléments matérialistes et rationalistes d'Aristote, ce qui lui valut de nombreux ennuis avec les sultans almohades.

Son livre essentiel est le « *Kolliyat* » où l'on retrouve les enseignements de Galien et d'Avicenne et où on relève des travaux sur le rôle de la rétine dans la vision.

### Maïmonide de son vrai nom Abou Omrane Ben Meimoune El Cortobi

Il est né en 1135 à Cordoue d'une noble famille israélite savante et pieuse. Persécuté comme tous ses coreligionnaires par les Almohades, il s'exila à Almeria, puis à Fès et enfin partit en Égypte. Là, il devint le

médecin du Calife Fatimide El Adid, puis de Saladin et enfin de son fils l'Emir El Afdal. Il fut à la cour un personnage important.

Son œuvre médicale est considérable et assurera sa réputation dans toute l'Europe pendant des siècles. Citons les « *Commentaires aux aphorismes d'Hippocrate* » et les « *Aphorismes de Moïse* » où il traite de l'anatomie, de la physiologie, de la pathologie générale, de la sémiologie et de la thérapeutique.

Après lui, nous pouvons citer parmi les médecins arabes d'Espagne Ibn Tofail mais surtout Avenpace. Mais aucun n'égala ceux que nous venons d'évoquer.

On pourrait croire qu'ici se termine l'histoire de la médecine arabe. Cependant, elle va survivre à ceux qui l'ont tant illustré pendant au moins trois siècles.

grands auteurs arabes enrichis de leur propre expérience comme jadis à Bagdad.

Grâce aux archives de la Faculté de Médecine de Montpellier, on connaît précisément les programmes d'enseignement et on se rend compte que jusqu'à la fin du XV<sup>e</sup> siècle les auteurs arabes sont plus enseignés que les latins et qu'au XVI<sup>e</sup> siècle, Avicenne et Rhazès furent enseignés jusqu'en 1591.

À Paris dès le X<sup>e</sup> siècle, par l'intermédiaire de Gerbert d'Aurillac, les grands médecins musulmans étaient connus. À partir du XI<sup>e</sup> siècle, il y eut deux apports essentiels, l'École de Cordoue et l'École de Salerne avec Constantin l'Africain et l'École de Kairouan. Tous les grands auteurs arabes furent enseignés jusqu'à la fin du XV<sup>e</sup> siècle. Et donc à partir de Salerne, de Montpellier et de Paris, la médecine arabe va s'imposer dans toute l'Europe.

## L'EXPANSION DE LA MÉDECINE ARABE EN EUROPE

La médecine arabe à partir de Cordoue, mais aussi de Salerne, va conquérir d'abord Montpellier et Paris, puis toute l'Europe.

Montpellier est une ville relativement jeune. En 985, c'était une simple ferme, 150 ans plus tard c'est déjà une école de médecine célèbre et un centre commercial important où se croisaient Chrétiens, Juifs et Arabes. Montpellier avait en effet une solide tradition de contacts commerciaux avec le monde musulman car le Pape avait doté cette ville de « nefs absoutes » qui sillonnaient la Méditerranée et se livraient à des échanges multiples avec le Maghreb et le Proche-Orient. D'autre part, le seigneur de Montpellier accorda en 1180 le droit « à quiconque quelles que soient sa religion et sa race de venir enseigner à l'école de Montpellier », ce qui ne manqua pas d'attirer les Juifs et les Musulmans chassés d'Andalousie par les Almoravides, puis les Almohades. À partir de la fondation de l'université en 1220 par le Pape Honorius III où donc participèrent Juifs, Arabes et Chrétiens, la médecine arabe fut enseignée pendant quatre siècles.

L'école de médecine de Montpellier était organisée comme les grandes écoles arabes avec :

- un enseignement théorique : Hippocrate, Galien, Avicenne, Rhazès,
- un enseignement clinique au lit du malade,
- un enseignement de la pratique chirurgicale : Albucassis,
- un enseignement de la thérapeutique : Avicenne, Maïmonide.

Mais il y eut aussi de grands traducteurs avec notamment Moïse Ibn Tibbon, originaire de Grenade, Arnaud de Villeneuve qui traduisit de l'arabe Galien et Avicenne et bien d'autres. Il y eut également des commentateurs dont l'enseignement reposait sur les

## LE BILAN DE LA MÉDECINE ARABE

Tout d'abord les Arabes ont eu l'immense mérite de reconnaître la valeur des connaissances des Grecs et d'avoir su nous les transmettre. Ils ont très vite compris que l'expérience et l'observation valent mieux que le meilleur des livres. Rhazès déjà le soutenait. Ils ont créé des hôpitaux où l'enseignement se faisait au lit du malade. Mais il faut souligner :

- qu'ils ont classé méthodiquement les connaissances des Grecs. Tous ces grands auteurs ont commencé leurs œuvres en écrivant une véritable encyclopédie classant les connaissances de ceux qui les avaient précédés,
- qu'ils ont créé la clinique,
- qu'ils ont enrichi la pathologie de la description de nombreuses maladies,
- qu'ils ont remis particulièrement à l'honneur grâce à Albucassis la chirurgie et l'anatomie,
- Ibn An Nafis au XIII<sup>e</sup> siècle découvrit la circulation pulmonaire trois siècles avant Servet et quatre avant Harvey,
- enfin il ne faut pas oublier l'impulsion donnée à l'hygiène dont l'Islam a fait une branche de la médecine et rappelons les conceptions d'Avicenne sur la médecine qui devait être essentiellement préventive, idée moderne s'il en est.

## LE DÉCLIN DE LA MÉDECINE ARABE

Il est difficile, même a posteriori, d'expliquer simplement le déclin de la médecine arabe qui a été lent et progressif.

Tout d'abord il y a eu des **facteurs internes** :

– au début, il y a une sorte de contradiction interne dans la médecine arabe, le Prophète la place sur un véritable piédestal, aux côtés de la théologie, c'est-à-dire l'étude d'une religion révélée, originale, à laquelle les Musulmans vont adhérer pleinement et avec laquelle ils vont se lancer à la conquête du monde pour la propager.

La médecine est transmise par les Chrétiens, elle est d'origine grecque, partie intégrante de la culture et de la philosophie grecques, avec Aristote en particulier ; cette contradiction explique en partie les déchaînements périodiques de fanatismes religieux qui se sont acharnés sur ceux qui servaient les développements de la connaissance scientifique et de la médecine en particulier :

– il y eut les conséquences internes des Croisades, des attaques mongoles en Orient, de la « Reconquista » en Espagne et des nombreux conflits internes qui ont chaque fois ramené des périodes d'intolérance ;

– il y eut, enfin, de la part des pouvoirs politiques une volonté de créer les structures, de favoriser le climat intellectuel indispensable pour qu'éclosent et se développent des écoles de pensée génératrice de pro-

grès scientifiques comme nous l'avons vu à Bagdad ou à Cordoue.

Il y eut ensuite des **facteurs externes** :

– l'esprit de la Renaissance avec la « libération » de l'esprit ;

– la découverte de l'imprimerie qui facilita la reproduction et la diffusion des documents et qui deviendra une incitation à la production d'œuvres nouvelles ;

– enfin sur le plan médical, le début de la recherche scientifique avec les premières dissections qui vont ouvrir des brèches de plus en plus larges dans les anciennes doctrines.

Dans un de ses « hadits », le Prophète nous enseigne : « *Les monuments des savants sont les seuls qui restent, car leurs hauts faits servent de modèles et sont répétés par les grands esprits qui les imitent* ».

Ces paroles s'appliquent parfaitement à la Médecine Arabe qui a dominé les connaissances médicales pendant sept siècles, du X<sup>e</sup> au XVI<sup>e</sup> siècle, bien après que la puissance de l'Empire Musulman se soit effritée et que les génies qui l'avaient si brillamment illustrée aient disparu. Et en leur hommage, citons encore une fois le Coran : dans la Sourate V, au verset 35, il est dit : « *Celui qui aura rendu la vie à un homme sera regardé comme s'il avait rendu la vie à tout le genre humain* ».

## NOUVEAUTÉ

Depuis 36 ans, l'Équipe issue du Centre Viggo Petersen (Hôpital Lariboisière, Hôpital Bichat, Paris) s'attache à présenter, non seulement au praticien mais aussi à l'étudiant et au spécialiste, les faits les plus saillants de l'actualité rhumatologique de l'année. Le 36<sup>e</sup> volume est dans le droit fil des précédents, avec lesquels il constitue un instrument de travail tout à fait précieux. Qu'il suffise de préciser que depuis 1964, plus de 1000 sujets ont été traités, près de 25 000 références citées. Un index cumulatif termine l'ouvrage et permet de rechercher le sujet sur lequel on désire un renseignement ou une référence à travers les ouvrages précédents de la collection et le dernier paru.

Les actualités rhumatologiques constituent, tant pour chaque livraison prise séparément que pour l'ensemble de la collection, une réalisation sans équivalent dans le domaine rhumatologique en France et à l'étranger. Le succès qu'elles rencontrent tous les ans ne se dément pas et tout porte à croire qu'il en sera de même pour le 36<sup>e</sup> volume.

# L'ACTUALITÉ RHUMATOLOGIQUE 1999

Sous la direction de  
**M.-F. KAHN, D. KUNTZ**  
**O. MEYER, Th. BARDIN,**  
**Ph. ORCEL**

1 volume relié, 17,5 × 23,  
 504 pages, nombreuses illustrations  
 470 F (= 71,65)  
 [498 F (= 75,92) Franco domicile]

En vente chez votre libraire spécialisé ou par correspondance à L'Expansion Scientifique Publications, Relation Clients - 23, rue Linois, 75724 Paris Cedex 15 - France

## BON DE COMMANDE

NOM _____	Prénom _____
Adresse _____	_____
Code postal _____ Ville _____	_____
Commande _____ exemplaire(s) de « <b>L'Actualité Rhumatologique 1999</b> » au prix unitaire de <b>470 F + 28 F de frais de port.</b>	Ci-joint un chèque de _____ F.

# Environnement des centres de thalassothérapie

## Hygiène des installations

### Aspects bactériologiques

Ph. HARTEMANN<sup>1</sup>, L. MATHIEU<sup>1</sup>

#### RÉSUMÉ

Dans les installations de thalassothérapie il convient de maîtriser les phénomènes physico-chimiques et microbiologiques. Ceci ne peut s'obtenir que par une démarche de type HACCP qui associe une réflexion approfondie sur les points critiques et leur maîtrise : travaux, entretien et autosurveillance. Il faut donc bien connaître les principaux dangers bactériologiques et les interactions qui se produisent dans ce type de milieu. Pour la maîtrise de la prolifération bactérienne dans les biofilms, il conviendra de limiter les apports de matière organique et de réaliser des désinfections efficaces.

**Mots clés :** Centres de Thalassothérapie – Hygiène des installations – Contamination bactériologique – Désinfection – Biofilms.

Les établissements de thalassothérapie dispensent des soins utilisant l'eau et divers produits à forte teneur en eau ou issus du milieu hydrique. L'eau est un milieu extrêmement favorable à la prolifération de certaines bactéries ; selon leurs caractéristiques métaboliques, elles peuvent préférer les milieux plus ou moins salés. Elles peuvent également posséder des caractères de pathogénicité (virulence et toxinogénèse) susceptibles de provoquer des troubles chez des sujets normalement immunocompétents.

En raison de la spécificité du milieu, il existe une flore microbienne prédominante. Pour la connaître, il faut réaliser des analyses avec des périodes d'incuba-

1. SERES, Département Environnement et Santé Publique. Laboratoire d'Hydroclimatologie Santé Environnement – EPHE, Faculté de Médecine, 9, avenue de la Forêt-de-Haye BP 184, 54505 VANDOEUVRE-LÈS-NANCY.

Rapport présenté au XXI<sup>e</sup> Congrès international de Thalassothérapie, Hammamet (Tunisie), 30 janvier-2 février 2000.

Tirés à part : Pr Ph. Hartmann, adresse ci-dessus.

#### SUMMARY

**The environment of thalassotherapy centers : Hygiene of facilities – Microbiological aspects.** – It is necessary in thalassotherapy centers to check both physicochemical and microbiological factors. This can be achieved only by use of an HACCP type strategy, combining through knowledge of critical aspects and their monitoring : facilities, maintenance and auto-surveillance. It is important to be aware of the main microbiological hazards and possible interactions which may occur in this type of environment. It is essential to limit contamination with organic matter and organize disinfection if microbial growth is to be controlled.

**Key words :** Thalassotherapy centers – Hygiene – Disinfection – Microbiological contamination – Biofilms.

bation longue (exemple : 15 jours) à des températures différentes et sur des milieux pauvres. Dans cette flore hydrotellurique, il peut y avoir des micro-organismes particuliers tels *Legionella* ou autres, pouvant si les conditions d'environnement leur sont favorables se développer et être à l'origine de pathologies. Il peut également y avoir contamination par des pollutions externes, d'origine environnementale (exemple : *Pseudomonas aeruginosa*), ou d'origine fécale avec comme indicateurs *E. coli*, les entérocoques et pour partie les anaérobies sporulés sulfito-réducteurs. Enfin, compte tenu des relations existant entre certains micro-organismes, il sera nécessaire de prendre en compte d'autres organismes (exemple : amibes et autres protozoaires) qui peuvent protéger les bactéries d'agressions extérieures et favoriser leur multiplication (exemple : *Legionella*).

Dans cet article nous envisageons successivement les principaux micro-organismes rencontrés et les conséquences qui en découlent pour l'hygiène des installations.

## INDICATEURS DE CONTAMINATION MICROBIOLOGIQUE ET MICRO-ORGANISMES PATHOGÈNES

En microbiologie, on estime qu'un indicateur de contamination devrait présenter les caractéristiques suivantes :

- être présent dans les eaux en même temps que les micro-organismes pathogènes ;
- être plus abondant dans les eaux que ces derniers ;
- être utilisable pour tous les types d'eaux ;
- être facilement et rapidement dénombrable ;
- être facilement cultivable et identifiable ;
- ne pas être pathogène ;
- posséder un comportement dans les eaux et une résistance analogues à ceux des micro-organismes pathogènes.

Aucun micro-organisme ne répondant à l'ensemble de ces caractéristiques, on est donc amené à examiner les divers micro-organismes ci-après de manière à mieux appréhender les risques liés à leur présence dans l'eau.

### Bactéries aérobies revivifiables

Bien que la présence en grande quantité de bactéries revivifiables n'ait, a priori, aucune valeur indicative, leur dénombrement dans les conditions « après 24 h à 37°C et 72 h à 22°C » doit être régulièrement effectué car une évolution importante, soit au niveau du captage, soit entre le point de captage et le point d'usage, peut être représentative d'un apport contaminant (matières organiques par exemple).

### Coliformes

#### Coliformes (coliformes totaux)

Le terme « coliforme » désigne des micro-organismes en bâtonnets, non sporogènes, Gram négatifs, oxydase négative, aérobies ou anaérobies facultatifs, capables de croître en présence de sels biliaires, ou autres agents de surface ayant des propriétés inhibitrices de croissance analogues et capables de fermenter le lactose avec production d'acide (ou d'aldéhyde) et de gaz en 48 h à la température de 37°C ± 1°C. Le fait qu'il existe à la fois des bactéries d'origine non fécale qui répondent à la définition des coliformes ne provoquent pas la fermentation du lactose limite l'utilité de la recherche des coliformes totaux comme indicateur de pollution fécale. En effet, parmi les bactéries qui répondent à cette définition, on rencontre deux groupes d'origine et d'habitat différents qu'il importe d'identifier avec précision : les coliformes non fécaux et les coliformes témoins de contamination fécale tels *Escherichia coli*.

#### *Coliformes non fécaux*

Cette catégorie correspond à des espèces se trouvant naturellement dans l'eau parce que faisant partie de la flore autochtone et provenant d'un apport tellurique ou végétal sans signification sanitaire. Il s'agit notamment des germes *Serratia fonticola*, *Enterobacter intermedium*, *Klebsiella terrigena*, *Buttiauxella agrestis* et du groupe d'espèces *Enterobacter agglomerans*.

En l'absence de traitement de désinfection et d'indicateurs de contamination fécale, il est nécessaire de confirmer la présence de ces coliformes et de suivre l'évolution de leur population dans le temps pour en tirer des informations sur le biotope naturel de ces souches.

#### Bactéries témoins de contamination fécale

Comme leur nom l'indique, elles témoignent d'une contamination fécale. Parmi ces bactéries, on trouve *Escherichia coli* et les entérocoques qui sont des groupes à signification fécale certaine, à contenu taxonomique bien défini, pour lesquels existent une définition et une méthode de dénombrement reconnues au niveau international. Des groupes moins bien définis et à signification fécale moins constante sont dénombrés par des méthodes référencées dans des textes réglementaires : coliformes fécaux, coliformes thermotolérants, streptocoques fécaux, streptocoques du groupe D, anaérobies sporulés sulfito-réducteurs.

Ces bactéries peuvent être choisies comme indicateurs aussi bien au captage qu'aux différents points d'usage de l'eau non traitée.

L'absence de bactéries témoins de contamination fécale ne présume pas de celle de micro-organismes non fécaux à pouvoir pathogène tels *Pseudomonas aeruginosa* et *Legionella* ou *Mycobacterium* qui devront être recherchés compte tenu du risque spécifique qu'ils représentent par eux-mêmes.

#### *Pseudomonas aeruginosa*

*Pseudomonas aeruginosa* (*P.a*) est une bactérie retrouvée fréquemment dans certains réseaux d'eau et dans l'environnement. Son origine peut être humaine et éventuellement fécale.

Sa présence dans l'eau n'est pas admissible en raison de son caractère pathogène opportuniste qui se manifeste sous des formes variées et qui représente une menace en particulier pour la santé de certaines catégories de personnes immunodéprimées, en particulier notamment lors d'inhalation d'aérosols ou de contact avec les muqueuses oculaires ou des téguments lésés ; de sa résistance à certains antibiotiques ; de sa capacité à se multiplier en milieu humide sur des substrats très variés ; et de la difficulté à éliminer cette bactérie lorsqu'elle colonise des réseaux ou d'autres installations.

## Mycobactéries

Les Mycobactéries atypiques (exemple : *Mycobacterium balnei*) ont des modes de contamination assez proches et peuvent provoquer des épidémies de granulomes [2].

## Légionnelles

Les légionnelles sont des bactéries qui, pour des températures comprises entre 30°C et 45°C, peuvent se multiplier pour diverses raisons dans l'eau d'un certain nombre d'établissements thermaux du fait d'une mauvaise conception des réseaux, d'un entretien défectueux des canalisations, d'un mauvais nettoyage des pommeaux de douche, robinets ou autres appareillages, etc. Elles se développent mal en milieu salé.

Certaines légionnelles comme *Legionella pneumophila* (à l'origine de 95 % des légionelloses donnant lieu à hospitalisation) sont des pathogènes responsables de pneumopathies. Les données épidémiologiques suggèrent essentiellement une transmission aérienne par inhalation d'eau contaminée sous formes d'aérosols (douches au jet, vapeurs) sans exclure d'autres modes de contamination.

Ainsi, même si l'on dispose de moyens de traitement médical approprié, la présence de légionnelles dans un établissement n'est pas admissible pour des raisons identiques à celles évoquées plus haut.

Afin de gérer les risques liés à la présence de légionnelles, deux types de surveillance peuvent être instaurés :

- surveillance analytique avec détermination quantitative de légionnelles dans l'eau ;
- surveillance épidémiologique.

## Amibes libres

Compte tenu de la relation possible entre « légionnelles » et « amibes », il convient de rappeler quelques données concernant ce dernier paramètre.

Les amibes dites « libres », car non parasitaires, sont présentes dans tous les types d'eau à des concentrations qui peuvent être élevées.

Parmi les nombreux genres et espèces recensés, le pouvoir pathogène du genre *Naegleria* a été démontré. Dans ce dernier, l'espèce *fowleri*, en quantité très faible dans l'environnement aquatique, est susceptible d'engendrer des méningo-encéphalites amibiennes primitives (MEAP). La contamination peut s'effectuer par inhalation d'une eau contaminée au cours de baignades ou par exposition à un aérosol.

Sur le plan écologique et en l'absence de prédateurs ou compétiteurs, une température élevée de l'eau accompagnée de nutriments (matières organiques) favorise la multiplication de *Naegleria fowleri*.

Certains genres d'amibes libres (*Acanthamoeba*, *Naegleria*, *Hartmanella*) joueraient le rôle de vecteur de légionnelles. Enfermées dans une vacuole cytoplasmique de ces amibes libres, les légionnelles s'y multiplieraient et pourraient alors se retrouver dans les kystes amibiens.

La présence d'amibes libres revivifiables à 30°C dans les eaux, bien que non directement pathogènes pour l'homme, n'est pas souhaitable en raison de la capacité de ces amibes à jouer le rôle de vecteur des légionnelles.

## Virus

Parasites absolus, les virus sont des micro-organismes pathogènes constitués d'un génome (ADN ou ARN) entouré par une ou deux capsides protéiques, les virus nus, et d'une membrane lipido-protéique dans le cas des virus enveloppés.

Jusqu'à présent, seuls les virus nus ont fait l'objet de recherches dans les eaux eu égard à leur très grande résistance au milieu extérieur par ailleurs très supérieure à celle des bactéries. Les virus entériques, dont la multiplication a lieu dans le tractus intestinal, sont les principaux responsables de la contamination virale du milieu hydrique.

Au sein du genre entérovirus (environ 70 sérotypes), quelque 50 % sont détectables in vitro. Ces virus sont dans l'ensemble responsables de pathologies bénignes (myalgies, diarrhées, vomissements, syndromes grippaux, herpangines) mais aussi de rares cas de pathologies graves [7].

## INTERACTIONS, PRÉVENTION ET HYGIÈNE DES INSTALLATIONS

Dans un réseau de distribution, ou dans toute installation contenant de l'eau, se produisent de nombreuses interactions faisant intervenir la température, les matières organiques et les sels minéraux, les propriétés des matériaux et la flore présente. Ces phénomènes conduisent à des proliférations microbiennes, en particulier au niveau des surfaces en contact avec l'eau avec constitution de biofilms [8].

L'adhésion des bactéries et la formation des biofilms sont des phénomènes généraux se produisant en des temps très courts. Ce biofilm a une importance primordiale sur le comportement des micro-organismes ; en effet, il confère à la bactérie fixée des avantages : métabolisme plus actif et temps de multiplication plus court, résistance aux agents toxiques, désinfectants en particulier. Ce biofilm n'est pas continu, il y a des répartitions en paquets, avec plusieurs couches par endroits avec création de zones anaérobies et surface libre à d'autres [3-9].

La croissance de ce biofilm est due à l'interaction des facteurs cités plus haut, dont certains sont favorables, d'autres défavorables :

- alimentation par le dépôt et la fixation des bactéries planctoniques,
- flux de nutriments organiques et minéraux assimilables qui diffusent à travers le biofilm : Carbone Organique Dissous Biodégradable (CDB) ou Carbone Organique Assimilable (COA),
- augmentation de la température qui favorise la multiplication de la majorité des bactéries,
- apport de substances toxiques ou inhibitrices, mais beaucoup d'entre elles sont complexées par le glycalix qui entoure et relie entre elles les cellules bactériennes [4],
- nature des matériaux [5],
- vitesse du fluide, dont les variations brutales favorisent les arrachements,
- consommation des bactéries du biofilm par des prédateurs (protozoaires, rotifères...) qui peuvent constituer une véritable chaîne trophique.

Les classiques techniques de culture en microbiologie sont totalement inopérantes face aux bactéries du biofilm dont elles ne donnent qu'une très partielle représentation. Il convient pour les mettre en évidence d'effectuer des numérations par épifluorescence utilisant différents fluorochromes (DAPI, CTC, acridine, etc.) [1]. La numération à 20-22°C sur gélose nutritive ne met en évidence que la part des bactéries hétérotrophes revivifiables. Un plus grand nombre de celles-ci peut être obtenu en utilisant des conditions plus adaptées à la récupération de bactéries stressées ou endommagées par des oxydants (exemple : milieu R2A) [6].

Il conviendra donc de réaliser à tous les points importants de la station une autosurveillance, avec les techniques adaptées. Il faudra en particulier s'intéresser à toutes les installations où une stagnation peut se produire ; les baignoires à brassage d'eaux en sont le meilleur exemple si la machinerie n'est pas vidangeable et désinfectable entre les utilisations.

Quant aux techniques de désinfection utilisées, elles peuvent soit porter sur l'eau elle-même (chloration,

ozonation avec les bromures de l'eau de mer, voire UV) ou sur les surfaces et dans ce cas la chloration ou la vapeur sont les plus efficaces malgré leurs limites.

À ce jour il n'existe pas de méthodologie parfaitement définie pour les opérations de désinfection ; de même, il n'y a pas de critères spécifiques de qualité, la tendance étant à tenir compte de ce qui existe dans le milieu du thermalisme.

## CONCLUSION

Dans la majorité des activités de production ou de service, la démarche qualité devient indispensable de façon à assurer la satisfaction du client quant à la qualité et à la sécurité de la prestation. En milieu de thalassothérapie, ceci impose une parfaite maîtrise des phénomènes physico-chimiques et biologiques au sein des installations car le seul contrôle du « produit fini » ne permet pas d'assurer la sécurité compte tenu des délais de réalisation des analyses et des contraintes techniques et financières liées à l'échantillonnage.

En conséquence, seule une démarche de type HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points), ce que l'on traduit en français par Système d'Analyse des Risques et des Points Critiques pour leur Maîtrise (ARPCM), permet d'aborder ce type de problématique. Sans pouvoir, comme en milieu alimentaire, utiliser des modèles de microbiologie prévisionnelle, une démarche de type prédictif doit être envisagée. Elle consiste tout d'abord en une analyse des risques liés au complexe « produit (eau, algues, boues, etc.) – moyen d'administration (installation) – receveur/patient », puis une analyse des dangers dans la station et enfin une analyse des points critiques pour leur maîtrise.

Sur le plan de la contamination bactériologique, les points critiques sont le captage de la ressource, le stockage éventuel, le transport et les réseaux intérieurs, la stagnation dans les installations et leur mauvaise désinfection. Les principes évoqués précédemment pourront servir de base.

## RÉFÉRENCES

1. Baleux B, Got P – Apport de l'observation microscopique couplée à l'analyse d'images dans l'évaluation de la qualité bactériologique des eaux : approche cellulaire globale. *Tech Sci Meth*, 1996 ; 91, 6 : 430-6.
2. Dailloux M, Laurain C, Weber M, Hartemann P – Water and mycobacteria. *Wat Res*, 1999 ; 33, 10 : 2219-28.
3. Lechevallier MW, Cawthon CD, Lee RG – Inactivation of biofilm bacteria. *Appl Environ Microbiol*, 1988 ; 54, 10 : 2492-9.
4. Lechevallier MW, Cawthon CD, Lee RG – Factors promoting survival of bacteria in chlorinated water supplies. *Appl Environ Microbiol*, 1988 ; 54 : 649-54.
5. Mathieu L, Paquin JL, Hartemann P, Henriet C, Cavard M – Influence de la nature des matériaux des canalisations sur la prolifération bactérienne : mise en œuvre des tests anglais et hollandais. *Tech Sci Meth*, 1998 ; 93, 2 : 37-45.
6. McFeters GA, Kippin JS, Lechevallier MW – Injured coliforms in drinking water. *Appl Environ Microbiol*, 1986 ; 51 : 1-5.
7. Payment P, Hartemann P – Les contaminants de l'eau et leurs effets sur la santé. *Rev Sci Eau*, 1998 ; 11, suppl : 199-210.
8. Trulear MG, Characklis NG – Dynamics of biofilm processus. *J Wat Poll Cont Fed*, 1982 ; 54, 9 : 1288-301.
9. Yu FP, Feters GA – Physiological responses of bacteria in biofilm to disinfection. *Appl Environ Microbiol*, 1994 ; 60, 7 : 2462-6.

# Intérêt du contrôle mycologique du sol des piscines

N. NOLARD<sup>1</sup>, M. DETANDT<sup>1</sup>

## RÉSUMÉ

Les mesures de contrôle de la contamination des piscines par des agents de mycoses menées depuis 1987 en Belgique ont mis en évidence l'importance de la contamination du sol de certains établissements par des dermatophytes responsables de tinea pedis. Il n'est pas rare d'observer des valeurs dépassant la centaine de dermatophytes par m<sup>2</sup>. De nouveaux types d'établissements, appelés paradis tropicaux, présentent souvent des taux de contamination tout à fait inacceptables. Dans toutes les piscines et quelle que soit la période de l'année, l'espèce *T. mentagrophytes* var. *interdigitale* représente près de 70 % des espèces isolées. L'espèce *T. rubrum*, pourtant prédominante au niveau des plaintes enregistrées par les dermatologues, ne représente qu'environ 30 % des espèces isolées.

**Mots clés :** Tinea pedis – Pied d'athlète – Onychomycose – Dermatophytes.

Tinea pedis, encore appelé « le pied d'athlète », souvent associé à une onychomycose des orteils, occupe une place très importante en consultation de dermatologie. La fréquentation régulière des piscines a été présentée comme l'un des principaux facteurs responsables de cette mycose. D'une part, le sol des vestiaires et des abords des piscines est rapidement contaminé par le passage des porteurs des dermatophytes, d'autre part, les espaces interdigitaux, fragilisés par de longs séjours dans l'eau tiède et souvent mal séchés au moment du rhabillage en cabine, deviennent des portes d'entrée du champignon.

1. Institut Scientifique de Santé publique, 14, rue Juliette Wytsman, B 1050 BRUXELLES (Belgique).

Rapport présenté au XXI<sup>e</sup> Congrès international de Thalassothérapie, Hammamet (Tunisie), 30 janvier-2 février 2000.

Tirés à part : Dr N. Nolard, adresse ci-dessus.

## SUMMARY

**The usefulness of mycological checks of the floors of swimming facilities.** – Checks in Belgium since 1987 of the contamination of swimming facilities by fungal agents have revealed the extent of floor contamination by dermatophytes responsible for tinea pedis. Values of more than 100 dermatophytes/m<sup>2</sup> were not uncommon. New centers, often called subtropical paradises, were often found to have totally unacceptable contamination levels. Throughout the year, in all the swimming pools studied, *T. mentagrophytes* var. *interdigitale* accounted for more than 70 % of species isolated. Although *T. rubrum* is more common in dermatological practice, it accounted for only 30 % of the species isolated.

**Key words :** Tinea pedis – Athlete's foot – Onychomycosis – Dermatophytes.

Des études impliquant l'utilisation de toute une série de techniques ont été menées en vue d'évaluer la présence de dermatophytes sur le sol des piscines. Malheureusement, la comparaison des résultats obtenus par différents auteurs [1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13] est rendue difficile par la diversité des techniques d'échantillonnage (écouvillons, boîtes de Pétri, carrés de moquette...), et seul un petit nombre d'études permet une interprétation quantitative des résultats.

Dans le cadre des contrôles d'hygiène des établissements publics, nous avons été amenés à analyser au cours des dix dernières années plus de 30 piscines publiques belges. Nous présentons donc la synthèse de ces résultats ainsi qu'une évaluation de la contamination fongique dans des centres de physiothérapie et dans un nouveau type de centres récréatifs appelés « paradis tropicaux ».

## MÉTHODE

Des boîtes Rodac contenant un milieu enrichi en actidione et chloramphénicol selon la méthode Vanbreuseghem [14] sont appliquées directement sur le sol, par séries de 5 boîtes par localisation étudiée. Les boîtes sont incubées à 37°C et observées après 8, 15 et 21 jours.

Cette méthode, sélective pour les dermatophytes, car le milieu inhibe la croissance de la majorité des bactéries et des moisissures, permet une interprétation quantitative et qualitative des résultats obtenus.

## RÉSULTATS

### Piscines publiques

Une première étude fut menée en 1987 dans 19 piscines publiques. Le degré de contamination du sol par les dermatophytes est très variable, et la distribution est fort hétérogène suivant la localisation du prélèvement. Les locaux réservés aux hommes (vestiaires, toilettes, certains couloirs) sont plus contaminés que ceux réservés aux femmes. Les tremplins et les zones de plage des piscines réservées aux enfants sont également fort contaminés. La contamination moyenne est de 110 dermatophytes/m<sup>2</sup>. La distribution par espèce se répartit en : *Trichophyton mentagrophytes* var. *interdigitale*: 70 % des isolats, *Trichophyton rubrum*: 28 % et *Epidermophyton floccosum*: 2 %.

### Piscines de physiothérapie

Durant la même période, nous avons également étudié 8 centres de physiothérapie. Il s'agit dans tous les cas de piscines situées dans des hôpitaux et souvent destinées aux malades en rééducation fonctionnelle. Curieusement, la contamination de ces piscines était très variable avec une moyenne très élevée de 315 dermatophytes/m<sup>2</sup> et un maximum de 718 dermatophytes/m<sup>2</sup>.

### Étude des variations saisonnières

Nous avons essayé de déterminer, lors d'une seconde étude, si l'incidence des dermatophytes sur le sol des piscines était ou non un phénomène saisonnier [3]. Une piscine située à Bruxelles qui enregistrait environ 1 000 entrées/jour a été sélectionnée. Des échantillons ont été prélevés matin et soir, tous les 15 jours et dans 5 endroits différents d'octobre 1982 à septembre 1983. Les résultats ont montré que 77 % des dermatophytes ont été isolés entre avril et septembre.

### Piscines « tropicales »

Depuis 1981, il existe en Belgique un nouveau type de piscines. Ce sont les piscines « tropicales », véritables centres de récréation qui se caractérisent par des bassins plus grands, une végétation subtropicale, des chutes d'eau, des bains chauds bouillonnants, des sols recouverts de pierres naturelles. Ces piscines attirent des milliers de visiteurs chaque jour.

En juillet-août 1993 et mars-avril 1994, nous avons prélevé 150 séries de 5 échantillons dans différents endroits de 5 piscines traditionnelles et 5 piscines tropicales afin de les comparer [4].

La différence de contaminants est significative: 12 dermatophytes/m<sup>2</sup> dans les piscines publiques pour 74 dermatophytes/m<sup>2</sup> sur le sol des piscines tropicales. Suivant le lieu du prélèvement, le nombre de dermatophytes isolés par m<sup>2</sup> varie entre 16 et 705.

Pour les deux types de piscines, l'espèce dominante est représentée par *T. mentagrophytes* var. *interdigitale* (80 % dans les piscines traditionnelles, 83,9 % dans les subtropicales), suivie par *T. rubrum* (20 % dans les piscines traditionnelles, 12,3 % dans les subtropicales). *M. gypseum* fut isolé à deux reprises et *M. canis* une fois seulement, dans un paradis subtropical.

## DISCUSSION ET CONCLUSION

Les résultats de cette très vaste étude montrent l'importance du sol des piscines de tous types en tant que réservoir et source de contamination des pieds par des dermatophytes.

En ce qui concerne l'éventail des dermatophytes isolés, nous pouvons dire que dans les différents types de piscines, et quelle que soit la période, la majorité des souches appartient à l'espèce *T. mentagrophytes* var. *interdigitale* suivie de l'espèce *T. rubrum*. Ces résultats semblent être en contradiction avec les observations cliniques. En Belgique, environ 75 % des cas de tinea pedis à dermatophytes sont dus à *T. rubrum*. D'après Gip [12, 13], les infections à *T. rubrum* sont plus sévères et plus persistantes, et par conséquent plus communes en consultation de dermatologie. Gentle et Evans [11] relataient le même phénomène : plus de 60 % des cas de tinea pedis, diagnostiqués dans leur étude, sont dus à *T. rubrum*.

En ce qui concerne la contamination globale, cette étude montre que chaque contrôle dans une piscine tropicale est positif pour des dermatophytes, alors qu'un tiers des inspections dans les piscines traditionnelles s'est révélé négatif. Le grand nombre de visiteurs est certainement une des raisons de cette contamination importante : en effet, les piscines traditionnelles reçoivent des centaines de personnes chaque jour, tandis que les centres subtropicaux peuvent

accueillir des milliers de baigneurs. La corrélation positive entre l'incidence des dermatophytes et le nombre de visiteurs a été relevée par Gip [13]. Cet auteur préconisait déjà d'augmenter les fréquences de nettoyage en fonction du nombre de visiteurs. Il soulignait également l'importance du nettoyage mécanique et recommandait le nettoyage à l'eau sous pression, pour éliminer les squames des surfaces lisses et rugueuses.

La contamination la plus importante se retrouve dans des endroits qui ne sont probablement pas nettoyés chaque jour, ou pas assez en profondeur. Cependant, la complexité de la construction de certains centres est telle que beaucoup d'endroits sont proba-

blement négligés lors du nettoyage. Par ailleurs, l'irrégularité des sols, pierres naturelles par exemple, ne facilite pas l'entretien. Dans ce cas, le nettoyage des sols et l'utilisation de solutions chlorées ne semblent pas efficaces pour éliminer les dermatophytes.

Il semble donc bien difficile de garder le sol des piscines publiques totalement exempt de dermatophytes ; il faut donc absolument informer les baigneurs du risque de contamination et surtout des mesures à prendre pour se protéger contre ces infections. Un bon séchage des pieds et particulièrement des espaces interdigitaux, couplé éventuellement au talcage de ces espaces, semble à cet égard une des meilleures et des plus simples mesures de prophylaxie.

## RÉFÉRENCES

1. Bobichon H et coll – Contamination fongique des sols d'une piscine. *Bull Soc Fr Mycol Med*, 1989 ; 18 : 289-92.
2. Cordonnier V, Parent G, De Beer P – Enquête sur les champignons de piscine dans la région du Nord. A.- Champignons pathogènes. *Bull Soc Fr Dermatol Syphiligr*, 1970 ; 77: 170-5.
3. Detandt M, Nolard N – Dermatophytes and swimming pools : Seasonal fluctuations. *Mycoses*, 1988 ; 31, 10 : 495-500.
4. Detandt M, Nolard N – Fungal contamination of the floors of swimming pools, particularly subtropical swimming paradises. *Mycoses*, 1995 ; 38 : 509-13.
5. Drouhet P, Marcel M, Labonde J – Flore dermatophytique des piscines. *Bull Soc Fr Dermatol Syphiligr*, 1967 ; 74 : 719-24.
6. Effendy I, Schirrmeyer U – Mykologische Untersuchungen in den öffentlichen Schwimmbädern und Saunen von Marburg. *Mykosen*, 1985 ; 28 : 439-51.
7. English MP, Gibson MD – Studies in the epidemiology of tinea pedis. II. Dermatophytes on the floors of swimming baths. *Br Med J*, 1959 ; 5135 : 1446-8.
8. Fournon M, de Closets F, Combescot Ch – Enquête préliminaire sur la présence de champignons pathogènes autour des bassins de natation d'une piscine de Tours. *Bull Soc Fr Mycol Med*, 1982 ; 11 : 219-22.
9. Gentles JC – Athlete's foot fungi on floors of communal bathing places. *Br Med J*, 1957 ; 5021 :746-8.
10. Gentles JC – The isolation of dermatophytes from the floors of communal bathing places. *J Clin Pathol*, 1956 ; 9 : 374- 7.
11. Gentles JC, Evans EGV – Foot infections in swimming baths. *Br Med J*, 1973 ; 3 : 260-2.
12. Gip L – Estimation of incidence of dermatophytes on floor areas after barefoot walking with washed and unwashed feet. *Acta Derm Venereol*, 1967 ; 47 : 89-93.
13. Gip L – Investigation of the occurrence of dermatophytes on the floor and in the air of indoor environments. *Acta Derm Venereol*, 1966 ; 46, 58 : 5-54.
14. Vanbreuseghem R, de Vroey Ch, Meysman L – Valeur comparée de deux techniques pour l'isolement des dermatophytes du pavement des bassins de natation. *Bull Soc Fr Mycol Med*, 1979 ; 8 : 183-6.

# Thalassotherapy in paediatrics

S.H. FELIX<sup>1</sup>

(Norderney, Germany)

## SUMMARY

Paediatric thalassotherapy is used in particular in Germany, on the island of Norderney in the North Sea coast Frisian archipelago. Marine therapy combines the climatic effects of wind and sun with sea bathing. The atmosphere, free of pollens and allergens, justifies its use in allergic disorders, whether asthma or eczema.

**Key words :** Thalassotherapy – Paediatrics – Asthma – Atopic dermatitis.

The purpose of my presentation is to show the special aspects of thalassotherapy in the field of childhood. My talk is presented through my personal experience, working in the specialized hospital « Seehospiz of Norderney », situated on the Nordeney island in Friesland, at the German coast of the North Sea.

The Island of Norderney is situated in the Wadden Sea National Park in Germany. The island is 13 km long and up to 2 km wide with dunes rising up to 21 meters which is the highest point. It is flat, of course, and this is of great importance as I will mention later.

The northern coast is directly exposed to the open sea but the more sheltered water of the wadden sea (shoals produced by tidal water that floods wide mud flats) lies to the south between the island and the mainland.

The whole complex of the « Seehospiz Norderney » with its brick walled reddish buildings, is directly situ-

## RÉSUMÉ

**La thalassothérapie pédiatrique.** – La thalassothérapie pédiatrique s'est particulièrement développée en Allemagne dans l'île de Norderney, appartenant à l'archipel frison de la côte de la Mer du Nord. La cure marine y associe les effets climatiques du vent et du soleil, et les bains de mer. L'atmosphère, dépourvu de pollens et d'allergènes, permet son indication dans la maladie atopique, qu'il s'agisse d'asthme ou d'eczéma.

**Mots clés :** Thalassothérapie – Pédiatrie – Asthme – Eczéma atopique.

ted behind the dunes where we profit from the positive climatic effects.

The wind comes nearly steadily from north-west (during summer) with an average speed of 6 to 8 m/s. There grow no crops on the sea, so there are no or only few pollens nor is there a high amount of dust. We find a high rate of aerosole, a small difference between maximum day temperature and minimum night temperature. We can say it is an ideal climatic condition without industrial or biological pollution or high rates of pollens. So we use this as it was already done in the past for therapeutic purposes.

In the 19th century, institutions as the « Seehospiz » were built on islands and along the coasts of Germany. This had already been done in England before. These so called institutions were built for children from highly industrialized areas and especially for the poor ones. Children in large groups up to 50 lived at one ward (large sleeping room) for an average time of three months.

How much has it changed until nowadays. We find highly specialized rehabilitation centers with the full equipment of modern children's hospitals. The children live in small groups and infants and toddlers stay together with their mother or father in appartements

1. Seehospiz Norderney gGmbH, Benekestr. 27, 26548 NORDERNEY (Germany).

Rapport présenté au XXI<sup>e</sup> Congrès international de Thalassothérapie, Hammamet (Tunisie), 30 janvier-2 février 2000.

Tirés à part : Dr. med. Siegfried H. Felix, Medical Director, Seehospiz Norderney gGmbH, Benekestr. 27, 26548 Norderney (Germany).

for their own. They are treated individually and the duration of the stay is now three to four weeks in the average.

So, what does thalassotherapy mean ? Is it only a stay in a seaside resort ? Of course not !

We integrate a modern concept of rehabilitation in the "treatment" with seawater, sea-water baths, use of wind, sun, aerosole and in short terms to climatotherapy.

This is a modern approach for the individual patient, where the main points are the air-bath and the sea-water bath.

Beginning with the air-bath we continuously increase the force of the climatotherapeutic effects. Is it this simple? Just put off different parts of the clothing? At the end the children are only in their bathing clothes and take sea-water baths. We start with these kind of sea-water baths end of February and continue up to Octobre. The lowest temperature in the North Sea for this kind of treatment is 10-12° Celsius.

Children and adolescents with atopic diseases and allergies are treated with thalassotherapy. In general we can say that diseases of the airways and diseases of the skin are the main indications for thalassotherapy at the North Sea. But we must not be too optimistic with this shown treatment. We may reduce the amount of drugs but we cannot stop medication at all.

The bronchial asthma is the most frequent chronic disease in childhood and many parents and doctors look for so called alternative treatments. In these days more than ever before. Well, there are alternatives but I prefer the term additional therapy. The effects of thalassotherapy are secretolytic effects, a better inspiration of moist air.

Another very important disease is atopic dermatitis. We find an increase during the last decade. So besides the local therapy with creams and so on we use tha-



Fig. 1. - « Seehospiz Norderney » the whole complex.

lassotherapy as an additional form of therapy. The effects of thalassotherapy are vasoactive effects, desinfection of the skin and often less necessity for the use of local treatment with corticosteroids.

To be successful with these treatments small children have to be treated together with their mother or father. Besides teaching of daily life techniques it is very important to give psychological help. Then thalassotherapy is effective and helps and cures.

This is only possible in a multiprofessional team with all the different medical professions working together in or as a team.

The duration for a stay for thalassotherapy at the North Sea lasts at least four weeks, six weeks may be even better. We should find no air pollution and only a small amount of pollens and dust in the air.

Infants stay together with their mother or father. Teaching programmes are essential and thalassotherapy always is an additional therapy.

# Crénothérapie et affections atopiques chez l'enfant

M. FOUROT-BAUZON<sup>1</sup>

(*La Bourboule*)

## RÉSUMÉ

**Les indications thérapeutiques les plus importantes du thermalisme pédiatrique concernent l'atopie avec sa double expression dermo-respiratoire : la maladie asthmatique et l'eczéma. Des stations thermales comme La Bourboule proposent des cures où se trouvent associés l'action spécifique des eaux, le climat d'altitude et une démarche importante d'éducation sanitaire.**

**Mots clés :** Thermalisme – Crénothérapie – Pédiatrie – Asthme – Atopie.

## SUMMARY

**Spa therapy and allergic disorders in childhood.** – The most important therapeutic indications of pediatrics spa therapy concern allergies, with their twin manifestations : respiratory as asthma and cutaneous as eczema. Spa centers such as La Bourboule provide courses of therapy combining the specific action of waters, climate at altitude and a strong emphasis on health education.

**Key words :** Spa centers – Spa therapy – Pediatrics – Asthma – Allergy.

Le thermalisme pédiatrique est insuffisamment connu du corps médical aussi bien que du grand public. L'intérêt d'une crénothérapie chez l'enfant et l'adolescent est pourtant incontestable, tout particulièrement dans le domaine des pathologies chroniques ORL et bronchiques et en dermatologie.

Loin de disparaître, les maladies dites d'environnement sont en progression constante et apparaissent de plus en plus tôt chez l'enfant. Les infections respiratoires récidivantes représentent 40 % des actes effectués par les généralistes et constituent les causes les plus fréquentes d'absentéisme scolaire. Infection et allergie sont souvent intriquées. L'étude ISAAC a démontré chez l'enfant et l'adolescent une fréquence accrue de l'asthme, des rhinites, de l'eczéma avec toutes les conséquences que cela implique : augmentation des dépenses de santé, absentéisme scolaire ou professionnel, retentissement sur la qualité de vie, dif-

ficultés à choisir un métier, voire simplement à faire du sport.

Si l'avancée thérapeutique des dernières décennies est indiscutable, la pathologie allergique est ressentie par les pouvoirs publics comme une préoccupation de plus en plus forte, en raison du risque important du développement de l'atopie lié à la pollution atmosphérique et domestique.

Quels sont la place et l'intérêt de la crénothérapie dans la prévention et le traitement des maladies allergiques tant respiratoires que cutanées chez l'enfant et l'adolescent ? La crénothérapie ou thérapie par les sources (du grec *Krénē*) fait appel ou a recours à des eaux minérales naturelles dont la composition physico-chimique a été clairement établie et les indications thérapeutiques validées par des travaux de recherche fondamentale, expérimentale et clinique.

L'originalité de la crénothérapie par rapport à un médicament classique tient au fait que les soins ne peuvent être dispensés que là où se trouvent les sources thermales, dans un établissement de la station. Ces centres sont régis par des normes très strictes afin de préserver la constance du produit thermal et sa sécurité biologique, ce qui impose des installations tech-

1. « Les Petits Coeurs », rue Vercingétorix, 63150 LA BOURBOULE.  
Rapport présenté au XXI<sup>e</sup> Congrès international de Thalassothérapie, Hammamet (Tunisie), 30 janvier-2 février 2000.  
Tirés à part : Dr M. Fourot-Bauzon, adresse ci-dessus.

niques de haute qualité, garantissant une bonne distribution et administration au patient. Si les effets thérapeutiques observés sont fonction de la qualité des eaux, de leur spécificité et des pratiques thermales, d'autres facteurs sont aussi à prendre en compte, en particulier le climat et l'éducation sanitaire en milieu thermal.

Mon exercice médical est pratiqué dans la plus grande station pédiatrique française, La Bourboule, dont les orientations thérapeutiques sont « voies respiratoires et dermatologie ». Chaque année y sont accueillis, pour des séjours de trois semaines, plus de 10 000 enfants présentant un asthme bronchique associé ou non à une rhinite allergique ou à de l'eczéma.

Située dans le Massif central, au sein du massif du Sancy, à une altitude de 900 m, cette station thermale et climatique est protégée des vents au nord et au sud par un important relief montagneux et se trouve traversée d'est en ouest par la haute vallée de la Dordogne. L'humidité relative y est faible, l'ensoleillement important. Les écarts de température entre le jour et la nuit sont marqués et les hivers rigoureux. Les mesures et études réalisées en 1998 par le CEMBREU (Centre d'Etudes Climatiques de Briançon) ont confirmé l'absence de pollution atmosphérique à La Bourboule et conforté sa notoriété de station climatique classée. Du fait de l'altitude, la saison pollinique y est plus tardive et plus courte et les pneumo-allergènes, en particulier les acariens, moins nombreux. L'environnement est donc favorable au bon déroulement de la cure thermale.

La présence des parents pendant la durée de la cure n'est pas indispensable puisque La Bourboule dispose d'établissements médicaux pour enfants avec prise en charge médicale et paramédicale. Les enfants peuvent également séjourner avec leurs parents dans des hôtels ou appartements meublés.

Les soins sont dispensés dans les centres thermaux où des unités sont réservées aux enfants, qu'ils soient accompagnés par leurs parents ou réunis en petits groupes disposant d'un encadrement approprié. Le médecin prescrit les soins adaptés à chaque enfant, en fonction de la pathologie présentée et des résultats de l'examen clinique. La cure thermale proprement dite consiste en des soins d'hydrothérapie externe et interne : bains, pulvérisations externes générales, douches filiformes pour la peau, inhalations chaudes collectives, douches thoraciques, aérosolthérapie spé-

cifique pour les voies respiratoires, ainsi que des soins d'hygiène ORL avec lavages de nez à la pipette, irrigations nasales et gargarismes. L'ingestion d'eau thermale est également un soin important, avec apport à l'organisme des principes actifs, bicarbonates, chlorure de sodium, oligo-éléments et en particulier arsenic, à doses « thérapeutiques ».

Le temps de la cure est aussi le temps du dialogue, des échanges, de la communication, et la station thermale devient ainsi un lieu privilégié d'éducation sanitaire. La création d'une école de l'asthme à caractère ludique, la présence d'un laboratoire d'exploration fonctionnelle, des conférences médicales interactives ouvertes à tous et abordant tous les sujets d'actualité « respiratoire », tels que la mesure du souffle, la nécessité d'observance d'un traitement de fond, la gestion de la crise, la prévention, l'orientation scolaire, le choix des activités physiques ou sportives, contribuent à une meilleure connaissance par l'enfant, sa famille, de la maladie asthmatische, ainsi qu'à une meilleure prise en charge avec modification des comportements individuels.

Bien sûr, pour que la cure thermale prise dans son ensemble (crénothérapie, action du climat, éducation thérapeutique) donne un plein succès, cela nécessite une action concertée de tous les acteurs thermaux, médicaux et paramédicaux, aussi bien que des responsables de la station ayant en charge les problèmes d'environnement, les infrastructures, les activités culturelles et sportives et, surtout, l'accueil. Bien indiquée, dans une stratégie thérapeutique, en complémentarité ou en relais, la crénothérapie participe activement à l'amélioration de la santé, en réduisant la consommation médicamenteuse, l'absentéisme scolaire et le nombre d'hospitalisations pour état critique. Comme tout traitement, elle a ses indications et ses non-indications.

D'autres stations thermales françaises ont également affirmé leur vocation pédiatrique en raison de leurs orientations dominantes, respiratoire ou dermatologique, et du fait de leur implication dans certains créneaux bien spécifiques telle la prise en charge de l'énurésie. Le regroupement de toutes ces stations dans un Centre d'Etudes Thérapeutiques chez l'Enfant (CETTE) a permis d'initier des études pluricentriques et de développer une meilleure information du monde médical sur la crénothérapie chez l'enfant.

## BIBLIOGRAPHIE

1. Erb F, Brice A, Voisin C, Aerts C, Peel AE, Collin P - Impact cellulaire d'une eau thermale naturelle utilisée sous forme d'aérosol. *Presse Therm Clin*, 1991 ; 128 : 223-8.
2. Fourot A-V - Enquête épidémiologique descriptive sur l'environnement de 991 sujets atopiques de moins de 20 ans en première cure thermale dans les stations du CETTE. Thèse Méd Nancy, 1998, dactyl. 165 p.
3. Fourot-Bauzon M, Perrin Ph, Bedu M - Effets d'un aérosol sonique d'eau thermale dans le traitement des voies aériennes chez l'enfant. *Presse Therm Clin*, 1991 ; 128 : 215-9.
4. Jean R, Fourot-Bauzon M, Perrin Ph - Cures thermales en pneumo-allergologie et en ORL pédiatriques. *Ann Pediatr*, 1992 ; 39 : 293-9.
5. Van Den Berghe C - L'arsenic et les eaux minérales, exemple : La Bourboule. Thèse Pharm. Paris XI, 1983, dactyl. 177 p.

# Les enjeux de qualité

E. BRUN<sup>1</sup>, M.-N. BLANQUIER<sup>2</sup>, M. BOULANGÉ<sup>3</sup>

(Vandœuvre-lès-Nancy)

## RÉSUMÉ

La normalisation des activités de services, dans le domaine de la santé, est une démarche d'actualité de dimension internationale, en développement dans plusieurs pays européens. Des organismes de contrôle qualifiés ont actuellement en charge en France, en Allemagne et en Italie, la mise en place de marques de certification portant sur les différentes étapes, qualité des ressources, gestion des établissements, organisation de l'accueil des curistes, dans les centres de soins de thalassothérapie et dans les stations thermales. Une analyse de ces processus de certification, pouvant aboutir à leur accréditation par des organismes publics, permet d'en exposer les principaux enjeux, et constitue le point de départ des discussions lors d'une table ronde devant réunir des responsables des organismes certificateurs de plusieurs pays durant le XXI<sup>e</sup> Congrès international de Thalassothérapie.

**Mots clés :** Thalassothérapie – Thermalisme – Normalisation – Certification – Accréditation – Qualité.

## SUMMARY

**Quality factors and their certification.** – Standardization of the activities of departments, in the field of health, is a current approach on an international scale, being developed in several European countries. Qualified certification bodies are currently responsible in France, Germany and Italy for the creation of certification symbols concerning various stages, quality of resources, establishment management, and organisation of the reception of clients in thalassotherapy care centers and spa towns. Analysis of these certification processes, potentially leading to their accreditation by public authorities, provides the opportunity to describe the main factors, and form the starting point for discussions at a round table bringing together the heads of certification bodies from several countries during the XXI<sup>st</sup> International Thalassotherapy Congress (Congrès International de Thalassothérapie).

**Key Words :** Thalassotherapy – Spa therapy – Standardization – Certification – Accreditation – Quality.

La normalisation des activités de services, aboutissant à leur certification par des organismes de contrôle, voire leur accréditation par des organismes publics, est apparue et s'est rapidement étendue durant la dernière décennie au secteur de la santé, et plus particulièrement des soins dispensés dans des établissements agréés. Des procédures souvent longues et délicates précédent ces reconnaissances administratives après un cheminement proche mais habituellement non superposable selon les nations. L'initiative

de ces démarches résulte le plus souvent de la prise de conscience des responsables de la gestion des établissements concernés, ou de leurs instances représentatives, de la nécessité de faire reconnaître, par leurs autorités de tutelle aussi bien que par leur clientèle, des marques ou certificats apportant des garanties de qualité, aussi bien pour les produits thérapeutiques utilisés que pour leurs modalités d'utilisation.

La thalassothérapie s'est inscrite précocement dans ce mouvement puisque l'une des principales fédérations, à dimension internationale, représentant les établissements de cures marines, la Fédération internationale Mer et Santé, a sollicité un organisme certificateur, Qualicert, afin de s'engager dans un processus de rigueur et de qualité certifiée. C'est en 1997, par l'aboutissement de cette démarche, qu'a été en particulier en France reconnue l'existence officielle de la thalassothérapie, par la publication par le ministère de l'Industrie du cadre de certification de qualité de

1. AFNOR. Direction VAN. Service DME, Tour Europe, 92049 PARIS-LA-DÉFENSE CEDEX.

2. Comité Régional du Tourisme, 54, bd de l'Embouchure, BP 2166, 31022 TOULOUSE CEDEX.

3. Laboratoire d'Hydrologie, Faculté de Médecine, BP 184, 54505 VANDOEUVRE-LÈS-NANCY CEDEX.

Rapport présenté au XXI<sup>e</sup> Congrès international de Thalassothérapie, Hammamet (Tunisie), 30 janvier-2 février 2000.

Tirés à part : Pr M. Boulangé, adresse ci-dessus.

services mis en place pour protéger le curiste en tant que consommateur de soins. Deux des établissements de soins impliqués dans ce projet volontariste de reconnaissance de qualité sont implantés en territoire tunisien, les autorités responsables de ce pays ayant de leur côté édicté d'utiles exigences de qualité avant d'octroyer les autorisations d'ouverture des établissements de soins implantés sur leur territoire.

Le thermalisme n'est pas demeuré en reste puisque, après une opération pilote diligentée par la Mission spécialisée du Conseil régional Midi-Pyrénées dès 1996, l'ensemble des organisations syndicales professionnelles thermales a engagé auprès de l'Association française de Normalisation AFNOR une démarche similaire à l'intention des établissements thermaux ayant débuté en novembre 1998. Parallèlement, d'autres pays européens ont entrepris des concertations et rédactions de textes relatives aux activités thermales, avec le souci déjà affirmé de s'intégrer dans un projet de normes à dimension européenne. Malgré les particularismes des méthodes de cures décrites et des pratiques appliquées, le souci s'exprime aujourd'hui de la nécessité d'une discussion pour aboutir à une harmonisation des concepts et des critères de qualité.

L'Italie, à travers l'UNI et l'UNITER, l'Allemagne fédérale par l'implication du DIN, la Hongrie également de façon récente, se sont engagées également dans l'élaboration de référentiels relatifs à leurs activités thermales respectives.

## LA CERTIFICATION DE SERVICES EN THALASSOTHÉRAPIE

Le comité de certification des services plurisectoriels de QUALICERT a donc entériné en avril 1997 la démarche initiée par la Fédération internationale Mer et Santé en s'appuyant sur un référentiel qui concerne l'appellation « thalassothérapie » reconnue aux établissements où cette activité de soins est dominante, les instituts de thalassothérapie, les thermes marins et centres de cures marines étant nommément cités. La dimension médicale de ces différents établissements se trouve affirmée par l'exigence d'une surveillance permanente assurée par un médecin de l'établissement. Par contre, se trouvent exclus du domaine d'application de cette démarche les actes conventionnés pratiqués par les centres de rééducation et de rééducation fonctionnelle en milieu marin qui concernent des cas de pathologies lourdes et chroniques. L'officialisation du référentiel s'inscrit dans le cadre de la certification de services prévue par la loi française du 3 juin 1994 qui modifie le code de la consommation en ce qui concerne la certification des produits industriels et des services.

Les problèmes de terminologie ont été d'emblée abordés et concernent aussi bien le contexte de la profession, les éléments du milieu marin que les différents types de soins et les caractéristiques des équipes

conduites à les mettre en œuvre. Sans insister sur des définitions retenues aux termes de balnéothérapie, de crénothérapie, de cure, et d'hydrothérapie, il nous paraît cependant utile de transcrire la définition retenue pour la thalassothérapie : « C'est l'utilisation combinée dans un site marin privilégié, sous la surveillance médicale permanente d'un médecin de l'établissement de thalassothérapie, dans un but préventif ou curatif, des éléments du milieu marin que sont le climat marin, l'eau de mer, les algues, les boues marines, les sables ou toutes autres substances extraites de la mer ».

Le référentiel reprend en détail la définition de ces différents éléments thérapeutiques et de leurs modalités de recueil, de traitement, de stockage et d'utilisation. Les caractéristiques et propriétés spécifiques du climat marin y sont également rappelées. C'est évidemment le chapitre des soins, individuels ou collectifs, qui fait l'objet des plus grands développements. Les premiers définis et analysés successivement par ordre alphabétique concernent les aérosols, l'algothérapie, les bains, aéromassants, hydromassants ou carbogazeux, les douches, qu'elles soient à affusion, au jet, ou sous-marines, les enveloppements et les illuminations par applications d'algues ou de boues marines. Si les massages sont considérés comme des actes médicaux effectués par des kinésithérapeutes afin de traiter une pathologie localisée, le modelage corporel apparaît comme un soin de confort et de détente. Les soins collectifs concernent l'aquagym, qui comporte des mouvements de gymnastique aquatique effectués en groupe sous le contrôle d'un membre de l'équipe de soins ; les bassins analytiques avec jets sous-marins impliquent également une gymnastique aquatique effectuée sous contrôle devant des jets hydromassants. Des bassins de rééducation alimentés en eau de mer naturelle permettent la pratique collective ou individuelle de mouvements de gymnastique appropriés, sous le contrôle d'un kinésithérapeute. Le rôle des membres de l'équipe de soins est enfin défini, du masseur-kinésithérapeute à l'hydrothérapeute, en passant par le moniteur de sports plus spécialement chargé de la surveillance des piscines.

Les principaux objectifs et exigences exprimés par la Fédération demanderesse concernaient tout d'abord le produit utilisé, l'eau de mer naturelle, et la proximité du milieu marin impliquant le contexte de son environnement climatique. Le professionnalisme du personnel et la permanence d'une surveillance médicale constituaient la deuxième série de priorités affichées. Les installations, leur adaptation aux soins et leur entretien, et l'expression d'un souci permanent de l'hygiène et de la sécurité constituaient le troisième volet du projet. Le texte définitif retient en fait dix caractéristiques certifiées dont le choix est explicité de façon à être appréciées par le client utilisateur. On y retrouve donc successivement :

a) un site privilégié en bordure de mer, avec une distance maximale de 1 000 m par rapport au niveau des plus hautes eaux,

b) l'utilisation d'eau de mer naturelle, avec renouvellement permanent dans chaque bassin et contrôle de sa qualité,

c) l'utilisation de produits naturels extraits de la mer avec exclusion de leur réutilisation,

d) la présence d'une équipe professionnelle de soins comportant un ou plusieurs médecins, et des équipes de masseurs-kinésithérapeutes, d'hydrothérapeutes, de moniteurs diplômés aux rôles parfaitement définis assurant des soins planifiés,

e) une démarche coordonnée d'accueil, d'information et de réservation des curistes, dans l'établissement aussi bien que dans son abord à distance par communication téléphonique,

f) la réalisation de soins de qualité sous surveillance médicale permanente, une visite médicale d'entrée étant systématique,

g) le suivi permanent de la satisfaction des curistes, par enquête et prise en compte des réclamations des curistes,

h) la formation du personnel comportant en particulier des démarches de formation continue,

i) le souci permanent de l'hygiène et de la sécurité, s'exprimant notamment par des règles de conformité des installations, des consignes d'hygiène et de sécurité, et la possibilité de réactions immédiates en cas de besoin d'urgence,

j) des équipements de soins adaptés et entretenus impliquant l'existence de services de maintenance.

Les établissements concernés par cette charte de qualification s'engagent donc à respecter l'ensemble de ces diverses exigences qui en constituent le label de qualité.

## LA CERTIFICATION DE SERVICES EN THERMALISME

C'est l'Association française de Normalisation AFNOR qui a donc été sollicitée initialement par la région Midi-Pyrénées, en liaison avec la Fédération thermale et climatique française, afin d'étudier la faisabilité de la création de normes NF pour l'activité thermale, et d'élaborer avec les établissements de cette région un ensemble de documents normatifs sur lesquels pourrait s'appuyer une démarche qualité reconnue et valorisante. Cette étude préliminaire a permis d'identifier et de clarifier les sujets devant être définis en termes d'objectifs qualité et d'exigences. Dans un second temps, l'exploitation de ce premier travail devait permettre une validation au niveau national des objectifs et préconisations initialement définis. Cette étape qui approche aujourd'hui de son terme a donc consisté, à l'initiative des trois syndicats thermaux professionnels, à approfondir et stabiliser des documents de référence en s'ouvrant à un large ensemble de partenaires dont la représentation était regroupée dans une commission de normalisation nationale ayant en charge d'aboutir à un consensus national.

## Motivations et enjeux

Malgré une réglementation régissant en France l'activité thermale et les contrôles y étant associés, il apparaît que les dirigeants de stations thermales manquent de repères objectifs homogénéisés leur permettant de mieux maîtriser les risques en matière d'hygiène et de veille sanitaire. Par ailleurs, depuis quelques années, un certain nombre de stations françaises se sont attachées à rechercher une plus grande qualité des équipements et prestations dispensées, démarche qu'il apparaît opportun d'entériner et de valoriser, et d'améliorer la lisibilité par les curistes.

Compte tenu des nombreux partenaires concernés par cette activité, mais également des territoires concernés, et des investissements souvent importants nécessaires, il est apparu indispensable de définir les exigences qualité à retenir de façon consensuelle, et de faciliter le dialogue entre les acteurs concernés.

Les prestations et services rendus par chaque station et leur niveau de qualité étant inégaux, une référence reconnue est donc nécessaire afin de favoriser la mobilisation des stations et leur engagement dans une démarche qualité. Par ailleurs, les référentiels doivent être suffisamment didactiques et adaptés pour être acceptés par une majorité professionnelle. Les efforts engagés dans ce sens par les stations ont pour vocation de mieux servir les curistes, mais aussi de concourir à une crédibilité accrue de l'activité thermale et par là même à une valorisation de son image, par une maîtrise des risques, notamment en matière d'hygiène et de qualité de l'eau.

À cet égard, une telle démarche de normalisation témoigne de la préoccupation des établissements thermaux à s'inscrire dans la voie d'exigence de qualité qui s'est faite jour dans les différents secteurs du monde médical.

## La mise en œuvre du projet

Les travaux de la première phase consistaient en une étude de faisabilité au niveau des établissements thermaux de la région Midi-Pyrénées. Leur début remonte au printemps 1996 par une étude qualitative « consommateurs » de satisfaction et de besoins, menée dans 17 stations de cette région sur les trois périodes d'activité du printemps, de l'été et de l'automne, l'ensemble des travaux de définition du projet de référentiels s'étant déroulé jusqu'en mars 1997.

L'étude de faisabilité a permis d'identifier, parmi les prestations de services délivrées par les établissements thermaux, les différents points de repère, transformés en objectifs à atteindre et de moyens à mettre œuvre, pouvant être l'objet d'une optimisation quant à la qualité de l'activité et des services rendus. Ont donc été identifiés les différents éléments qui, depuis la connaissance de l'aquifère et la conception du forage jusqu'aux services apportés au curiste, pouvaient faire l'objet d'une démarche normative.

Les projets de norme ont en effet pour objectif de maîtriser la qualité des eaux ou produits thermaux utilisés, de définir les procédures d'hygiène et de veille sanitaire, les niveaux de performance des prestations dispensées et d'aboutir à la création d'outils d'aide à la gestion de la qualité par les responsables des établissements thermaux.

La norme, aboutissement du processus de normalisation, est un document devant nécessairement faire l'objet d'un consensus entre les partenaires concernés, de façon à être unanimement reconnue comme « la référence ». De ce fait, une norme est effectivement utilisée comme une référence reconnue et adaptée, qui permet d'améliorer les prestations de l'entreprise, et de faire progresser les exploitants dans leurs recherches d'efficacité et de satisfaction du client. Par définition, outil de dialogue, la norme a pour objet de déterminer de façon consensuelle les réponses aux questions et difficultés d'ordre technique ou organisationnel, quotidiennes, récurrentes ou occasionnelles, qui se posent dans le cadre du fonctionnement de l'exploitation.

Définie au sein d'une commission spécialisée de normalisation animée par l'AFNOR, composée de représentants des trois syndicats professionnels thermaux initiateurs de la démarche et de représentants de la profession, des ministères concernés, d'experts et de personnalités qualifiées, d'associations de consommateurs, la norme a pour objet de fixer un niveau d'exigences et de qualité optimales. Elle revêt alors un caractère de référence volontaire reconnue au niveau national, mais reste cependant évolutive au regard des besoins. La commission de normalisation peut en effet se réunir dès qu'il apparaît nécessaire d'actualiser ou d'adapter le contenu de la norme.

La commission de normalisation a pour fonction de préparer les projets de norme et de prendre en compte les résultats de l'enquête probatoire garantissant la représentativité de la consultation, afin de soumettre à l'homologation les documents ayant recueilli un consensus national. C'est une fois la norme homologuée, et en complément de celle-ci, que la marque NF d'attestation de conformité aux normes peut être développée. Cette marque garantit le respect des exigences retenues dans les normes, notamment par la mise en place de contrôles réguliers réalisés par un organisme extérieur (organisme de certification).

#### Niveaux d'investigations, méthodes et procédures

La Commission de Normalisation a retenu pour son travail sept niveaux d'investigations aboutissant à individualiser, dans une démarche volontariste de participation de chacun des membres de la Commission, autant de groupes de travail préparant les textes élaborés et corrigés dans l'objectif de consensus général.

Ces niveaux d'investigations retenus ont donc été les suivants :

*a) constitution d'un glossaire regroupant les définitions des principaux termes employés dans la démarche thérapeutique thermale,*

*b) recensement des moyens assurant la maîtrise de qualité des eaux minérales, connaissance du gisement, captage, et surveillance de la qualité de l'eau,*

*c) recensement des moyens assurant le transport et la distribution des eaux minérales naturelles,*

*d) recensement et définition des procédures d'hygiène correspondant aux exigences relatives à la qualité sanitaire,*

*f) situation du niveau de performance des services connexes apportés au curiste, en particulier au niveau de l'accueil et comportant la gestion de la satisfaction de la clientèle,*

*g) intérêt pour les interactions de l'activité et de l'environnement, avec pour objectif la protection et la préservation de la ressource et la gestion des rejets et déchets,*

*h) élaboration d'une définition des outils d'aide à la gestion de la qualité.*

Les méthodes utilisées ont comporté un travail préalable sur grilles d'analyse, présentant pour chacune des composantes du processus de production :

*a) le rappel des obligations réglementaires,*

*b) les cas et risques de non qualité rencontrés,*

*c) les attentes à satisfaire, tant des curistes que des partenaires institutionnels,*

*d) les objectifs de performance à atteindre en termes de résultats et/ou de moyens,*

*e) les recommandations,*

*f) les modalités de contrôle envisageables.*

Les procédures du déroulement de l'élaboration d'une norme comportent sept étapes successives :

*a) inscription au programme de normalisation,*

*b) création de la commission de normalisation,*

*c) élaboration d'un projet de norme à partir des diverses contributions, dont l'étude de faisabilité préalable,*

*d) obtention d'un accord global au sein de la commission en vue de la soumission à une enquête nationale,*

*e) gestion de l'enquête probatoire,*

*f) dépouillement de l'enquête probatoire,*

*g) homologation et publication de la norme.*

À la date de rédaction de ce texte, la démarche engagée se situe en fin de la quatrième phase.

Pour le développement d'une marque de certification, trois étapes supplémentaires sont à prévoir :

*a) constitution d'un comité de certification,*

*b) choix du référentiel de certification (norme + éventuellement exigences complémentaires),*

*c) création d'une marque NF propre à l'activité thermale.*

## Opportunité et enjeux de la démarche

La démarche de certification engagée présente plusieurs intérêts majeurs.

1. Elle permet de procéder à un véritable renversement de situation, les contraintes et exigences, qui à ce jour n'ont pas de corollaire en termes de plus-value, ne sont plus subies mais deviennent choisies. D'imposées elles deviennent outil de gestion de l'activité, de systèmes extérieurs de contrôle à caractère administratif, elles deviennent agents économiques d'une dynamique interne productrice de valeur ajoutée.

Ce faisant, la normalisation permet conjointement de répondre aux attentes des partenaires administratifs, dans la mesure où les réglementations constituent le cadre initial de réflexion pour l'optimisation de la qualité recherchée. Elles constituent également une réponse au consommateur curiste en matière de contenu du produit et des services qui l'accompagnent, mais aussi aux professionnels eux-mêmes, par la valorisation de leur savoir-faire en reconnaissant leur

professionnalisme, tout en tenant compte de leurs contraintes internes de gestion.

2. Au plan de la profession et de l'entreprise, l'attestation de conformité permet de matérialiser les efforts déjà engagés en termes de qualité. Il constitue en outre un objectif mobilisateur qui valorise l'activité et par là même les responsables et les personnels qui en sont les acteurs. Il permet aussi de maintenir de façon constante, rationnelle et durable, les engagements de qualité qui ont été fixés.

C'est la multiplicité et la qualité de ces démarches conduites tant en ce qui concerne la thalassothérapie que le thermalisme, au niveau des différents pays d'Europe ou méditerranéens, qui a conduit à proposer que cette thématique particulièrement d'actualité fasse l'objet d'une discussion approfondie en conclusion du Congrès d'Hammamet. C'est afin de servir de base et d'élément moteur à cette discussion, que les organisateurs espèrent constructive, que ce texte a été élaboré.

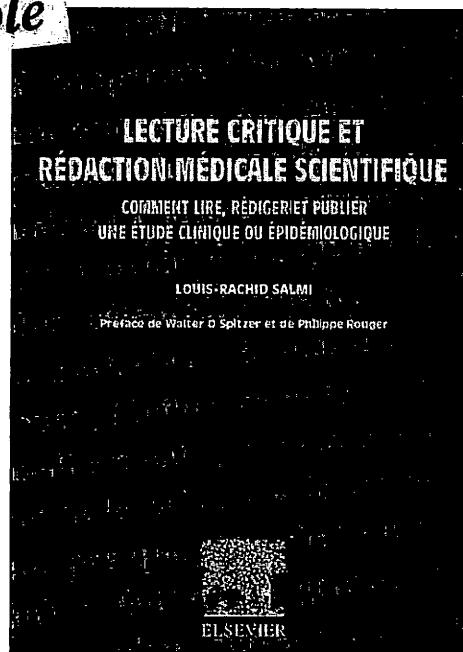
## RÉFÉRENCES DES DÉMARCHES DE CERTIFICATION CITÉES

- Référentiel de certification de services QUALICERT. Thalassothérapie. RE/Tha01 du 26.02.1997.  
 Références des futures normes AFNOR Thermalisme NFX50910-915, 901, 902, 903, 904, 905.  
 Progetto di norma italiana. UNITER Cure termali E17020340, 1.07.1999.
-

# LECTURE CRITIQUE ET RÉDACTION MÉDICALE SCIENTIFIQUE

Comment lire, rédiger et publier une étude clinique ou épidémiologique

*Un outil  
indispensable*



Véritable guide à l'usage de ceux pour qui l'excellence est synonyme de savoir exposer clairement ses résultats, cet ouvrage traite du rôle, de la structure, du fond du rapport d'étude et de la rédaction pure. Il donne également les clefs pour décrypter le contenu d'un document scientifique et l'utiliser en pratique.

De la sensibilité et spécificité à la régression logistique en passant par l'étude de cohorte ou l'étude cas-témoins, toutes les définitions que l'on recherche ou que l'on peut avoir oubliées s'y trouvent. Cet ouvrage s'adresse aussi bien au novice qu'à l'investigateur chevronné. Loin d'être réservé aux seuls médecins, il fera également le bonheur d'un grand nombre de spécialistes d'autres disciplines de santé et de recherche fondamentale, telles l'odontologie, la pharmacie, la pharmacologie, la physiologie, la neurophysiologie ou la biologie, ainsi que des professionnels de l'édition scientifique et médicale.

ISBN : 2-84299-054-4  
350 pages  
250 FF TTC (France et Union européenne)

L'auteur : Louis-Rachid Salmi. Médecin, formé à l'épidémiologie clinique et à la santé communautaire à l'université McGill, à Montréal (Québec, Canada), puis à la communication aux Centers for Diseases Control à Atlanta (Géorgie, États-Unis), Louis-Rachid Salmi est professeur en santé publique, épidémiologie et biostatistiques à l'Institut de santé publique, d'épidémiologie et de développement de l'université Victor-Segalen Bordeaux 2, et directeur du Centre national d'hémovigilance.

Préface de WO Spitzer et de P Rouger

I - Le rôle du rapport d'étude

Les types de rapport et leurs objectifs

La rédaction scientifique

II - La structure du rapport d'étude

La structure IMRD

Le rapport d'étude et le monde extérieur

III - Le fond du rapport d'étude

Les principes de la lecture critique

Les critères communs à toutes les études

Les critères spécifiques à l'évaluation diagnostique

Les critères spécifiques à l'évaluation de la causalité

Les critères spécifiques aux études de cas cliniques et aux synthèses de la littérature

Les nombres, les tableaux et les graphiques

IV - La rédaction en pratique

La préparation de la rédaction

La phase de rédaction

La publication dans une revue scientifique

+ son aide-mémoire

Annexe

Fiches de lecture critique

Normes de présentation des manuscrits soumis aux revues biomédicales

## Bon de commande

- Oui, je souhaite recevoir ..... exemplaire(s) de l'ouvrage *Lecture critique et rédaction médicale scientifique* au prix de 250 FF l'unité (frais de port et TVA inclus pour France et UE ; + 50 FF de frais de port pour le reste du monde)
- Veuillez trouver ci-joint mon chèque à l'ordre d'Elsevier
- Veuillez débiter ma carte de crédit (CB, MasterCard ou Visa) d'un montant de : \_\_\_\_\_ FF

N° \_\_\_\_\_ Expire à fin \_\_\_\_\_ Signature : \_\_\_\_\_

- Veuillez m'adresser une facture acquittée pour ma déclaration de frais professionnels

NOM \_\_\_\_\_

PRÉNOM \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

CODE POSTAL \_\_\_\_\_

VILLE \_\_\_\_\_

PAYS \_\_\_\_\_

Conformément à la loi « Informatique et libertés » du 6 janvier 1978, vous disposez d'un droit d'accès aux informations vous concernant et de rectification. Sauf opposition de votre part, les informations pourront être utilisées par des tiers.

à retourner à :  
Elsevier Relation clients  
23, rue Linois  
75724 Paris cedex 15, France



ELSEVIER

EDITIONS SCIENTIFIQUES ET  
MÉDICALES ELSEVIER SAS

Membre de Elsevier Science

SAS au capital de 80 250 000 F - 399 113 877 RCS Paris

# La Presse Thermale et Climatique

1999 (Vol. 136)

N° 1 .....	pp. 1- 48
N° 2 .....	pp. 49-116
N° 3 .....	pp. 117-176
N° 4 .....	pp. 177-266

## TABLES DES MATIÈRES

### TABLE PAR SUJETS

*Abréviations : SFHCM : Société Française d'Hydrologie et de Climatologie Médicales.  
SFTTPSBC : Société Française de Thermalisme et de Thalassothérapie pour la Santé Bucco-Dentaire.*

#### A

##### Accréditation

- Les enjeux de qualité, N°4, 253-257.

##### ADN

- Effet de l'eau Hydroxydase® en association avec un agent de chimiothérapie sur la prolifération, sur la synthèse d'ADN et la synthèse des protéines des cellules normales et cancéreuses, *in vitro*, N°3, 157-163.

##### Algues

- Les phycocosmétiques : un moyen de la cure marine, N° 4, 191-196.

##### Anti-oxydant

- Rat abreuvé d'eau sulfurée : évaluation du stress oxydatif, N° 1, 31-35.

##### Aromatase

- Étude des effets de la cure thermale de Vittel sur l'élimination urinaire des téloopeptides C terminaux (CTX) ou Crosslaps™ chez les rhumatisants (2<sup>e</sup> partie). Bilans chez les rhumatisants obèses et non obèses, N° 2, 68-73.

##### Arthroscopie

- Chirurgie réparatrice dans l'ostéoarthrite du genou (Reparative surgery for osteoarthritis of the knee), N° 4, 204-208.

#### Asthme

- Crénothérapie et affections atopiques chez l'enfant, N° 4, 251-252.
- La thalassothérapie pédiatrique (Thalassotherapy in paediatrics), N° 4, 249-250.

#### Atopie

- Crénothérapie et affections atopiques chez l'enfant, N° 4, 251-252.

#### B

##### Balnéologie

- La douleur, le déficit fonctionnel et la qualité de vie : éléments d'évaluation d'une cure thermale, N° 3, 131-136.

##### Bénéfice

- Effets indésirables des cures thermales : à propos d'une étude prospective systématique à Bagnères-de-Bigorre, N° 1, 9-13.

##### Biofilms

- Environnement des centres de thalassothérapie. Hygiène des installations - Aspects bactériologiques, N° 4, 242-245.

##### Boue thermale

- La maturation de la boue thermale et sa mesure. Première partie, N° 1, 23-26.
- La maturation de la boue thermale et sa mesure. Deuxième partie, N° 1, 27-30.

**C****Calcium**

- Étude des effets de la cure thermale de Vittel sur l'élimination urinaire des télopeptides C terminaux (CTX) ou Crosslaps™ chez les rhumatisants (2<sup>e</sup> partie). Bilans chez les rhumatisants obèses et non obèses, N° 2, 68-73.

**Cancer**

- Effet de l'eau Hydroxydase® en association avec un agent de chimiothérapie sur la prolifération, sur la synthèse d'ADN et la synthèse des protéines des cellules normales et cancéreuses, *in vitro*, N° 3, 157-163.

**Centres de thalassothérapie**

- Environnement des centres de thalassothérapie. Hygiène des installations - Aspects bactériologiques, N° 4, 242-245.

**Certification**

- Les enjeux de qualité, n° 4, 253-257.

**Chimiothérapie**

- Effet de l'eau Hydroxydase® en association avec un agent de chimiothérapie sur la prolifération, sur la synthèse d'ADN et la synthèse des protéines des cellules normales et cancéreuses, *in vitro*, N° 3, 157-163.

**Chirurgie réparatrice**

- Chirurgie réparatrice dans l'ostéoarthrite du genou (Reparative surgery for osteoarthritis of the knee), N° 4, 204-208.

**Circulation veineuse**

- Effets de la cure thermale à Aix-les-Bains sur la circulation veineuse des membres inférieurs, N° 1, 14-19.

**Climat du bord de mer**

- Le climat du bord de mer : quelques caractères spécifiques et leurs effets sur la santé, N° 4, 197-203.

**Climat local**

- Le climat du bord de mer : quelques caractères spécifiques et leurs effets sur la santé, N° 4, 197-203.

**Colonne vertébrale**

- Le pied et la pathologie de la colonne vertébrale. Technique personnelle d'exploration, de traitement correctif et de contrôle de la thérapie, N° 2, 58-67.

**Conseil nutritionnel**

- Le conseil nutritionnel du patient en cure, N° 4, 231-235.

**Contamination bactériologique**

- Environnement des centres de thalassothérapie. Hygiène des installations - Aspects bactériologiques, N° 4, 242-245.

**Contracture**

- La main du stressé, N° 4, 223.

**Contrôle postural**

- Thalassothérapie et amélioration de la proprioception, N° 4, 215-219.

**Cosmétiques**

- Les phycocosmétiques : un moyen de la cure marine, N° 4, 191-196.

**Crénothérapie**

- Crénothérapie et affections atopiques chez l'enfant, N° 4, 251-252.

**Crosslaps™**

- Étude des effets de la cure thermale de Vittel sur l'élimination urinaire des télopeptides C terminaux (CTX) ou Crosslaps™ chez les rhumatisants (2<sup>e</sup> partie). Bilans chez les rhumatisants obèses et non obèses, N° 2, 68-73.

**Cure**

- Le conseil nutritionnel du patient en cure, N° 4, 231-235.

**Cure de Vittel**

- Étude des effets de la cure thermale de Vittel sur l'élimination urinaire des télopeptides C terminaux (CTX) ou Crosslaps™ chez les rhumatisants (2<sup>e</sup> partie). Bilans chez les rhumatisants obèses et non obèses, N° 2, 68-73.

**Cure thermale**

- Effets indésirables des cures thermales : à propos d'une étude prospective systématique à Bagnères-de-Bigorre, N° 1, 9-13.

**D****Déconditionnement cardiovasculaire**

- Physiologie de l'immersion. Actualité d'une thérapeutique ancienne, N° 4, 181-187.

**Dermatophytes**

- Intérêt du contrôle mycologique du sol des piscines, N° 4, 246-248.

**Désinfection**

- Environnement des centres de thalassothérapie. Hygiène des installations - Aspects bactériologiques, N° 4, 242-245.

**Détection du risque de chutes**

- Dépistage et prévention du risque de chutes en milieu thermal, N° 2, 80-85.

**Diabète insulinique**

- Étude de l'hypoglycémie accompagnant le traitement thermal de la Preste, N° 1, 3-8.

**Diététique**

- Étude des effets de la cure thermale de Vittel sur l'élimination urinaire des télopeptides C terminaux (CTX) ou Crosslaps™ chez les rhumatisants (2<sup>e</sup> partie). Bilans chez les rhumatisants obèses et non obèses, N° 2, 68-73.

**Dos**

- Le pied et la pathologie de la colonne vertébrale. Technique personnelle d'exploration, de traitement correctif et de contrôle de la thérapie, N° 2, 58-67.

**Douleur**

- La douleur rhumatismale et son traitement thermal, N° 3, 127-130.
- La douleur, le déficit fonctionnel et la qualité de vie: éléments d'évaluation d'une cure thermale, N° 3, 131-136.
- Nouvelles approches du concept et du traitement de la douleur, N° 3, 120-126.

**Douleurs cervicales**

- Malocclusion dentaire : étiologie des cervicalgies idiopathiques, N° 3, 137-142.

**Douleurs rhumatismales**

- Prévalence de la maladie rhumatismale et incidence du suivi de cures thermales chez les consultants âgés de 55 à 64 ans des Centres français d'examen de santé, N° 3, 149-156.

**E****Eau-minérale**

- Effet de l'eau Hydroxydase® en association avec un agent de chimiothérapie sur la prolifération, sur la synthèse d'ADN et la synthèse des protéines des cellules normales et cancéreuses, *in vitro*, N° 3, 157-163.

**Échelles de mesure**

- La douleur rhumatismale et son traitement thermal, N° 3, 127-130.

**Eczéma atopique**

- La thalassothérapie pédiatrique (*Thalassotherapy in paediatrics*), N° 4, 249-250.

**Effet indésirable**

- Étude de l'hypoglycémie accompagnant le traitement thermal de la Preste, N° 1, 3-8.

**Électromyographie**

- Malocclusion dentaire : étiologie des cervicalgies idiopathiques, N° 3, 137-142.

**Entraînement de santé**

- Le conseil nutritionnel du patient en cure, N° 4, 231-235.

**Entraînement sportif**

- Sport et thalassothérapie, N° 4, 210-214.

**Équilibration**

- Thalassothérapie et amélioration de la proprioception, N° 4, 215-219.

**Équilibre**

- Dépistage et prévention du risque de chutes en milieu thermal, N° 2, 80-85.

**Équipe professionnelle multidisciplinaire**

- Le conseil nutritionnel du patient en cure, N° 4, 231-235.

**Essai clinique**

- La douleur, le déficit fonctionnel et la qualité de vie : éléments d'évaluation d'une cure thermale, N° 3, 131-136.

**Essais cliniques contrôlés randomisés**

- L'évaluation médicale des cures, N° 4, 224-230.

**Évaluation**

- La douleur, le déficit fonctionnel et la qualité de vie : éléments d'évaluation d'une cure thermale, N° 3, 131-136.

**Évaluation médicale**

- L'évaluation médicale des cures, N° 4, 224-230.

**Événements indésirables**

- Effets indésirables des cures thermales : à propos d'une étude prospective systématique à Bagnères-de-Bigorre, N° 1, 9-13.

**Exercices**

- Dépistage et prévention du risque de chutes en milieu thermal, N° 2, 80-85.

**F****Fatigue**

- La place de la thalassothérapie dans la prévention et le traitement de la fatigue, N° 4, 220-222.

**G****Glutathion**

- Rat abreuillé d'eau sulfurée : évaluation du stress oxydatif, N° 1, 31-35.

**Gonarthrose**

- Chirurgie réparatrice dans l'ostéoarthrite du genou (Reparative surgery for osteoarthritis of the knee), N° 4, 204-208.

**H****Histoire de la médecine**

- La Médecine Arabe. Témoin prestigieux de la civilisation musulmane au Moyen Âge, N° 4, 236-241.

**Histoire de la médecine**

- Une histoire de la Thalassothérapie, N° 4, 188-190.

**Histoire du thermalisme**

- L'Antiquité, le Moyen Âge et la Renaissance - 1<sup>e</sup> partie, N° 3, 165-173.

**Hormones régulant la volémie**

- Physiologie de l'immersion. Actualité d'une thérapeutique ancienne, N° 4, 181-187.

**Hydrovigilance**

- Effets indésirables des cures thermales : à propos d'une étude prospective systématique à Bagnères-de-Bigorre, N° 1, 9-13.

**Hygiène des installations**

- Environnement des centres de thalassothérapie. Hygiène des installations - Aspects bactériologiques, N° 4, 242-245.

**Hypoglycémie**

- Étude de l'hypoglycémie accompagnant le traitement thermal de la Preste, N° 1, 3-8.

**I****Incapacité fonctionnelle**

- La douleur, le déficit fonctionnel et la qualité de vie : éléments d'évaluation d'une cure thermale, N° 3, 131-136.

**Infections ORL**

- Application de la thalassothérapie dans les affections rhinologiques et otologiques, N° 4, 209.

**J****Jeûne thérapeutique**

- Le conseil nutritionnel du patient en cure, N° 4, 231-235.

**L****Lipopéroxydation**

- Rat abreuillé d'eau sulfurée : évaluation du stress oxydatif, N° 1, 31-35.

**M****Magnésium**

- Étude des effets de la cure thermale de Vittel sur l'élimination urinaire des télopeptides C terminaux (CTX) ou Crosslaps™ chez les rhumatisants (2<sup>e</sup> partie) Bilans chez les rhumatisants obèses et non obèses, N° 2, 68-73.

**Magnésium des cheveux**

- Étude de la teneur en magnésium des cheveux chez les migraineux, N° 2, 74-79.

**Magnésium érythrocytaire**

- Étude de la teneur en magnésium des cheveux chez les migraineux, N° 2, 74-79.

**Magnésurie**

- Étude de la teneur en magnésium des cheveux chez les migraineux, N° 2, 74-79.

**Main stressée**

- La main du stressé, N° 4, 223.

**Maladies ostéo-articulaires**

- Prévalence de la maladie rhumatismale et incidence du suivi de cures thermales chez les consultants âgés de 55 à 64 ans des Centres français d'exams de santé, N° 3, 149-156.

**Malléole externe**

- Le pied et la pathologie de la colonne vertébrale. Technique personnelle d'exploration, de traitement correctif et de contrôle de la thérapeutique, N° 2, 58-67.

**Mandibule**

- Migraines orbito-oculaires et frontales, « de type V1 », migraines temporales, « de type V2 », N° 3, 143-148.

**Maturation**

- La maturation de la boue thermale et sa mesure. Deuxième partie, N° 1, 27-30.

- La maturation de la boue thermale et sa mesure. Première partie, N° 1, 23-26.

**Médecine arabe**

- La Médecine Arabe. Témoin prestigieux de la civilisation musulmane au Moyen Âge, N° 4, 236-241.

**Microalgues**

- Les phycocosmétiques : un moyen de la cure marine, N° 4, 191-196.

**Microclimat**

- Le climat du bord de mer : quelques caractères spécifiques et leurs effets sur la santé, N° 4, 197-203.

**Microgravité simulée**

- Physiologie de l'immersion. Actualité d'une thérapeutique ancienne, N° 4, 181-187.

**Migraine**

- Étude de la teneur en magnésium des cheveux chez les migraineux, N° 2, 74-79.

- Migraines orbito-oculaires et frontales, « de type V1 », migraines temporales, « de type V2 », N° 3, 143-148.

**Milieu marin**

- La place de la thalassothérapie dans la prévention et le traitement de la fatigue, N° 4, 220-222.

**Minéraux**

- Effet de l'eau Hydroxydase<sup>®</sup> en association avec un agent de chimiothérapie sur la prolifération, sur la synthèse d'ADN et la synthèse des protéines des cellules normales et cancéreuses, *in vitro*, N° 3, 157-163.

**Muscle trapèze**

- Malocclusion dentaire : étiologie des cervicalgies idiopathiques, N° 3, 137-142.

**Muscles ptérygoïdiens latéraux**

- Migraines orbito-oculaires et frontales, « de type V1 », migraines temporales, « de type V2 », N° 3, 143-148.

**Muscles temporaux**

- Migraines orbito-oculaires et frontales, « de type V1 », migraines temporales, « de type V2 », N° 3, 143-148.

**N****Nerfs sous-orbitaires**

- Migraines orbito-oculaires et frontales, « de type V1 », migraines temporales, « de type V2 », N° 3, 143-148.

**Nerfs supra-orbitaires**

- Migraines orbito-oculaires et frontales, « de type V1 », migraines temporales, « de type V2 », N° 3, 143-148.

**Normalisation**

- Les enjeux de qualité, N° 4, 253-257.

**O****Obésité**

- Étude des effets de la cure thermale de Vittel sur l'élimination urinaire des téloopeptides C terminaux (CTX) ou Crosslaps<sup>TM</sup> chez les rhumatisants (2<sup>e</sup> partie). Bilans chez les rhumatisants obèses et non obèses, N° 2, 68-73.

**Occlusion dentaire**

- Malocclusion dentaire : étiologie des cervicalgies idiopathiques, N° 3, 137-142.

**Oligo-éléments**

- Effet de l'eau Hydroxydase<sup>®</sup> en association avec un agent de chimiothérapie sur la prolifération, sur la synthèse d'ADN et la synthèse des protéines des cellules normales et cancéreuses, *in vitro*, N° 3, 157-163.

**Onychomycose**

- Intérêt du contrôle mycologique du sol des piscines, N° 4, 246-248.

**Ostéorésorption**

- Étude des effets de la cure thermale de Vittel sur l'élimination urinaire des téloopeptides C terminaux (CTX) ou Crosslaps<sup>TM</sup> chez les rhumatisants (2<sup>e</sup> partie). Bilans chez les rhumatisants obèses et non obèses, N° 2, 68-73.

**P****Patte d'oe**

- Le pied et la pathologie de la colonne vertébrale. Technique personnelle d'exploration, de traitement correctif et de contrôle de la thérapeutique, N° 2, 58-67.

**Pédiatrie**

- Crénothérapie et affections atopiques chez l'enfant, N° 4, 251-252.
- La thalassothérapie pédiatrique (Thalassotherapy in paediatrics), N° 4, 249-250.

**Personnes âgées**

- Prévalence de la maladie rhumatismale et incidence du suivi de cures thermales chez les consultants âgés de 55 à 64 ans des Centres français d'exams de santé, N° 3, 149-156.

**Physiologie de l'immersion**

- Physiologie de l'immersion. Actualité d'une thérapeutique ancienne, N° 4, 181-187.

**Pied**

- Le pied et la pathologie de la colonne vertébrale. Technique personnelle d'exploration, de traitement correctif et de contrôle de la thérapeutique, N° 2, 58-67.

**Pied d'athlète**

- Intérêt du contrôle mycologique du sol des piscines, N° 4, 246-248.

**Pléthysmographie**

- Effets de la cure thermale à Aix-les-Bains sur la circulation veineuse des membres inférieurs, N° 1, 14-19.

**Podologie**

- Le pied et la pathologie de la colonne vertébrale. Technique personnelle d'exploration, de traitement correctif et de contrôle de la thérapeutique, N° 2, 58-67.

**Proprioception**

- Thalassothérapie et amélioration de la proprioception, N° 4, 215-219.

**Q****Qualité**

- Les enjeux de qualité, N° 4, 253-257.

**Qualité de vie**

- La douleur, le déficit fonctionnel et la qualité de vie: éléments d'évaluation d'une cure thermale, N° 3, 131-136.
- Prévalence de la maladie rhumatismale et incidence du suivi de cures thermales chez les consultants âgés de 55 à 64 ans des Centres français d'exams de santé, N° 3, 149-156.

**R****Rhumatisme**

- Le pied et la pathologie de la colonne vertébrale. Technique personnelle d'exploration, de traitement correctif et de contrôle de la thérapeutique, N° 2, 58-67.

**Risque**

- Effets indésirables des cures thermales : à propos d'une étude prospective systématique à Bagnères-de-Bigorre, N° 1, 9-13.

**S****Schématisation**

- Migraines orbito-oculaires et frontales, « de type V1 », migraines temporales, « de type V2 », N° 3, 143-148.

**Sécurité**

- Effets indésirables des cures thermales : à propos d'une étude prospective systématique à Bagnères-de-Bigorre, N° 1, 9-13.

**Semelles orthopédiques**

- Le pied et la pathologie de la colonne vertébrale. Technique personnelle d'exploration, de traitement correctif et de contrôle de la thérapeutique, N° 2, 58-67.

**Sport**

- La place de la thalassothérapie dans la prévention et le traitement de la fatigue, N° 4, 220-222.

- Thalassothérapie et amélioration de la proprioception, N° 4, 215-219.

**Sport de compétition**

- Sport et thalassothérapie, N° 4, 210-214.

**Station la Preste**

- Étude de l'hypoglycémie accompagnant le traitement thermal de la Preste, N° 1, 3-8.

**Stations thermales**

- Dépistage et prévention du risque de chutes en milieu thermal, N° 2, 80-85.

**Stress oxydatif**

- Rat abreuvé d'eau sulfurée : évaluation du stress oxydatif, N° 1, 31-35.

**Système nerveux sympathique**

- Physiologie de l'immersion. Actualité d'une thérapeutique ancienne, N° 4, 181-187.

**T****Télopeptides C terminaux**

- Étude des effets de la cure thermale de Vittel sur l'élimination urinaire des télopeptides C terminaux (CTX) ou Crosslaps™ chez les rhumatisants (2<sup>e</sup> partie). Bilans chez les rhumatisants obèses et non obèses, N° 2, 68-73.

**Tendinite du moyen fessier**

- Le pied et la pathologie de la colonne vertébrale. Technique personnelle d'exploration, de traitement correctif et de contrôle de la thérapeutique, N° 2, 58-67.

**Thalassothérapie**

- Le climat du bord de mer : quelques caractères spécifiques et leurs effets sur la santé, N° 4, 197-203.
- Application de la thalassothérapie dans les affections rhinologiques et otologiques, N° 4, 209.
- L'évaluation médicale des cures, N° 4, 224-230.
- La place de la thalassothérapie dans la prévention et le traitement de la fatigue, N° 4, 220-222.
- La thalassothérapie pédiatrique (Thalassotherapy in paediatrics), N° 4, 249-250.
- Les enjeux de qualité, N° 4, 253-257.
- Sport et thalassothérapie, N° 4, 210-214.
- Thalassothérapie et amélioration de la proprioception, N° 4, 215-219.
- Une histoire de la Thalassothérapie, N° 4, 188-190.

**Thérapeutique thermale**

- Étude des effets de la cure thermale de Vittel sur l'élimination urinaire des télopeptides C terminaux (CTX) ou Crosslaps™ chez les rhumatisants (2<sup>e</sup> partie). Bilans chez les rhumatisants obèses et non obèses, N° 2, 68-73.

**Thérapie comportementale**

- Le conseil nutritionnel du patient en cure, N° 4, 231-235.

**Thermalisme**

- Crénothérapie et affections atopiques chez l'enfant, N° 4, 251-252.
- Effets de la cure thermale à Aix-les-Bains sur la circulation veineuse des membres inférieurs, N° 1, 14-19.
- Effets indésirables des cures thermales : à propos d'une étude prospective systématique à Bagnères-de-Bigorre, N° 1, 9-13.
- L'évaluation médicale des cures, N° 4, 224-230.
- La douleur rhumatismale et son traitement thermal, N° 3, 127-130.
- Les enjeux de qualité, N° 4, 253-257.
- Prévalence de la maladie rhumatismale et incidence du suivi de cures thermales chez les consultants âgés de 55 à 64 ans des Centres français d'examens de santé, N° 3, 149-156.

**Tinea pedis**

- Intérêt du contrôle mycologique du sol des piscines, N° 4, 246-248.

**Traitement de la douleur**

- Nouvelles approches du concept et du traitement de la douleur, N° 3, 120-126.

**U****Ultrasonométrie**

- Dépistage et prévention du risque de chutes en milieu thermal, N° 2, 80-85.

**V****Voûte plantaire**

- Le pied et la pathologie de la colonne vertébrale. Technique personnelle d'exploration, de traitement correctif et de contrôle de la thérapeutique, N° 1, 58-67.

**TABLE ALPHABÉTIQUE DES AUTEURS 1999****A**

- ALBERTINI M.C., CANESTRARI F., SAM-MARTINO V., ROVIDATI S., GALLI F., DACH M. - Rat abreuvé d'eau sulfurée : évaluation du stress oxydatif, N° 1, 31-35.  
ALBERTINI M.C., CANESTRARI F., SAM-MARTINO V., ROVIDATI S., GALLI F., GHIANDONI G., ROCCHI M.B.L., DACHA M. - Traitement hydrominéral avec une eau sulfurée chez l'homme, N° 1, 36-42.  
ARNAUDO Y. - Cf. GRABER-DUVERNAY B., N° 1, 14-19.  
AUTHIER A. - Compte rendu, N° 2, 51-57.

**B**

- BACCARI S. - Cf. BAHRI H., N° 4, 223.  
BADELON B.F. - Cf. MONROCHE A., N° 4, 210-214.  
BADELON B.F. - La place de la thalassothérapie dans la prévention et le traitement de la fatigue, N° 4, 220-222.  
BADET C., DHALLUIN-OLIVE F., RICHARD B. - Apport du thermalisme au contrôle du pH de la plaque dentaire. Application aux eaux thermales de Castéra-Verduzan, N° 2, 93-95.  
BAHRI H., TARHOUNI L., KHALFAOUI F., BACCARI S., DAGHFOUS M., TURKI M., ENNOURI K.H. - La main du stressé, N° 4, 223.  
BASSOUMI T., MILED I., BENZARTI S. - Application de la thalassothérapie dans les affections rhinologiques et otologiques, N° 4, 209.

- BAUER G. - Cf. THOMAS J., N° 2, 68-73.  
BECKER F. - Cf. GRABER-DUVERNAY B., N° 1, 14-19.  
BECKER J. - Cf. GRABER-DUVERNAY B., N° 1, 14-19.  
BELLOMETTI S. - Cf. GALZIGNA L., N° 1, 23-26.  
BELLOMETTI S. - Cf. GALZIGNA L., N° 1, 27-30.  
BENOIT J.-M., JEANJEAN P. - Étude de l'hypoglycémie accompagnant le traitement thermal de la Preste, N° 1, 3-8.  
BENZARTI S. - Cf. BASSOUMI T., N° 4, 209.  
BESANCENOT J.P. - Le climat du bord de mer : quelques caractères spécifiques et leurs effets sur la santé, N° 4, 197-203.  
BETTERO A. - Cf. GALZIGNA L., N° 1, 27-30.  
BLANQUIER M.-N. - Cf. BRUN E., N° 4, 253-257.  
BLOCK J.F. - Cf. THOMAS J., N° 2, 68-73.  
BOBET J. - Une histoire de la Thalassothérapie, N° 4, 188-190.  
BOULANGÉ M. - Cf. BRUN E., N° 4, 253-257.  
BOULANGÉ M. - Cf. CONSTANT F., N° 3, 131-136.  
BOULANGÉ M. - Cf. MONROCHE A., N° 4, 210-214.  
BOULANGÉ M., GAY G. - L'évaluation médicale des cures, N° 4, 224-230.  
BOULANGÉ M., GUÉNOT C., FOURNIER B., GUEGEN R. - Prévalence de la maladie rhumatismale et incidence du suivi de cures thermales chez les consultants âgés de 55 à 64 ans des Centres français d'examens de santé, N° 3, 149-156.

- BOULANGÉ M., KALLAL Z. - XXI<sup>e</sup> Congrès International de Thalassothérapie, Hammamet (Tunisie), 30 janvier - 2 février 2000, Avant-propos, N° 4, 179-180.

- BRIANÇON D. - Cf. GUILLEMOT A., N° 2, 80-85.

- BROUSTINE B. - Compte rendu, N° 2, 87-92.

- BRUN E., BLANQUIER M.-N., BOULANGÉ M. - Les enjeux de qualité, N° 4, 253-257.

- BUNEAUX F. - Cf. THOMAS J., N° 2, 74-79.

- BURGAUD C. - Cf. RIVALS F., N° 2, 111-113.

- BURGAUD C. - Les Eaux de Castéra-Verduzan. Caractéristiques et applications thérapeutiques, N° 2, 107-110.

**C**

- CANESTRARI F. - Cf. ALBERTINI M.C., N° 1, 31-35.

- CANESTRARI F. - Cf. ALBERTINI M.C., N° 1, 36-42.

- COIFFARD L.J.M. - Les phycocosmétiques : un moyen de la cure marine, N° 4, 191-196.  
CONSTANT F., BOULANGÉ M. - La douleur, le déficit fonctionnel et la qualité de vie : éléments d'évaluation d'une cure thermale, N° 3, 131-136.

- CROPSAL A. - Cf. THOMAS J., N° 2, 58-67.

**D**

- DACHA M. - Cf. ALBERTINI M.C., N° 1, 31-35.

- DACHA M. - Cf. ALBERTINI M.C., N° 1, 36-42.

DAFFIX C. - Cf. SHRIVASTAVA R., N° 3, 157-163.  
 DAGHFOUS M. - Cf. BAHRI H., N° 4, 223.  
 DELEAUNAIT P. - Cf. MONROCHE A., N° 4, 210-214.  
 DETANDT M. - Cf. NOLARD N., N° 4, 246-248.  
 DHALLUIN-OLIVE F. - Cf. BADET C., N° 2, 93-95.  
 DONNADIEU S. - Cf. TOM B., N° 3, 137-142.  
 DURAND F. - Cf. SHRIVASTAVA R., N° 3, 157-163.  
 DUTKIEWICZ R., LLAU-BOUSQUET-MELOU M.E., LAPEYRE-MESTRE M., MONTASTRUC J.L. - Effets indésirables des cures thermales : à propos d'une étude prospective systématique à Bagnères-de-Bigorre, N° 1, 9-13.

**E**

EL FAZAA S. - Cf. SOMODY L., N° 4, 181-187.  
 ENNOURI K.H. - Cf. BAHRI H., N° 4, 223.

**F**

FAVRE-MONNET D. - Cf. GUILLEMOT A., N° 2, 80-85.  
 FELIX S.H. - La thalassothérapie pédiatrique (Thalassotherapy in paediatrics), N° 4, 249-250.  
 FLURIN R. - Histoire du thermalisme - L'Antiquité, le Moyen Âge et la Renaissance - 1<sup>re</sup> partie, N° 3, 165-173.  
 FOURNIER B. - Cf. BOULANGÉ M., N° 3, 149-156.  
 FOURROT-BAUZON M. - Crénothérapie et affections atopiques chez l'enfant, N° 4, 251-252.

**G**

GALLI F. - Cf. ALBERTINI M.C., N° 1, 31-35.  
 GALLI F. - Cf. ALBERTINI M.C., N° 1, 36-42.  
 GALLIOT-GUILLEY M. - Cf. THOMAS J., N° 2, 74-79.  
 GALZIGNA L., BELLOMETTI S. - La maturation de la boue thermale et sa mesure. Première partie, N° 1, 23-26.  
 GALZIGNA L., BETTERO A., BELLOMETTI S. - La maturation de la boue thermale et sa mesure. Deuxième partie, N° 1, 27-30.  
 GAUCHARD G. - Cf. PERRIN Ph., N° 4, 215-219.  
 GAULTIER J.J. - Cf. THOMAS J., N° 2, 68-73.  
 GAUQUELIN-KOCH G. - Cf. SOMODY L., N° 4, 181-187.  
 GAY G. - Cf. BOULANGÉ M., N° 4, 224-230.  
 GHARBI N. - Cf. SOMODY L., N° 4, 181-187.  
 GHARIB C. - Cf. SOMODY L., N° 4, 181-187.  
 GHIANDONI G. - Cf. ALBERTINI M.C., N° 1, 36-42.  
 GRABER-DUVERNAY B. - Cf. GUILLEMOT A., N° 2, 80-85.  
 GRABER-DUVERNAY B. - La douleur rhumatisante et son traitement thermal, N° 3, 127-130.  
 GRABER-DUVERNAY B., ARNAUDO Y., BECKER F., MOLLARD J.M., BECKER J. - Effets de la cure thermale à Aix-les-Bains sur la circulation veineuse des membres inférieurs, N° 1, 14-19.  
 GRIMOUD A.M. - Cf. LODTER J.Ph., N° 2, 96-99.  
 GUEGEN R. - Cf. BOULANGÉ M., N° 3, 149-156.

GUÉNOT C. - Cf. BOULANGÉ M., N° 3, 149-156.  
 GUILLEMOT A., GRABER-DUVERNAY B., FAVRE-MONNET D., TOSCHI P., BRIANÇON D., PALMER M. - Dépistage et prévention du risque de chutes en milieu thermal, N° 2, 80-85.

**H**

HARTEMANN Ph., MATHIEU L. - Environnement des centres de thalassothérapie. Hygiène des installations - Aspects bactériologiques, N° 4, 242-245.

**J**

JEANJEAN P. - Cf. BENOIT J.-M., N° 1, 3-8.

**K**

KALLAL Z. - Cf. BOULANGÉ M., N° 4, 179-180.

KHALFAOUI F. - Cf. BAHRI H., N° 4, 223.

**L**

LAMBROPOULOS P. - Cf. SHRIVASTAVA R., N° 3, 157-163.

LAPEYRE-MESTRE M. - Cf. DUTKIEWICZ R., N° 1, 9-13.

LLAU-BOUSQUET-MELOU M.E. - Cf. DUTKIEWICZ R., N° 1, 9-13.

LODTER J.Ph., GRIMOUD A.M. - Prévention et dépistage de pathologies buccales et soins d'hygiène en Gériatrie long séjour, N° 2, 96-99.

LONGHAMP Ph. - Nouvelles approches du concept et du traitement de la douleur, N° 3, 120-126.

**M**

MATHIEU L. - Cf. HARTEMANN Ph., N° 4, 242-245.

MILED I. - Cf. BASSOUMI T., N° 4, 209.

MOLLARD J.M. - Cf. GRABER-DUVERNAY B., N° 1, 14-19.

MONROCHE A., DELEAUNAIT P., BADELON B.F., BOULANGÉ M. - Sport et thalassothérapie, N° 4, 210-214.

MONTASTRUC J.L. - Cf. DUTKIEWICZ R., N° 1, 9-13.

**N**

NOLARD N., DETANDT M. - Intérêt du contrôle mycologique du sol des piscines, N° 4, 246-248.

**P**

PALMER M. - Cf. GUILLEMOT A., N° 2, 80-85.

PASCUAL SOUTO M.J. - Cf. SOUTO FIGUEROA M.G., N° 2, 101-106.

PERRIN Ph., GAUCHARD G. - Thalassothérapie et amélioration de la proprioception, N° 4, 215-219.

**R**

RICHARD B. - Cf. BADET C., N° 2, 93-95.

RIVALS F., SAVALL A., BURGAUD C. - Étude de l'évolution du pH de l'eau de Castéra-Verduzan. Phénomène physico-chimique, N° 2, 111-113.

ROCCI M.B.L. - Cf. ALBERTINI M.C., N° 1, 36-42.

ROVIDATI S. - Cf. ALBERTINI M.C., N° 1, 31-35.

ROVIDATI S. - Cf. ALBERTINI M.C., N° 1, 36-42.  
 RUEL-KELLERMANN M. - Au terme du thermalisme y a-t-il, en plus, une histoire de nursing?, N° 2, 99-101.

**S**

SAMMARTINO V. - Cf. ALBERTINI M.C., N° 1, 31-35.

SAMMARTINO V. - Cf. ALBERTINI M.C., N° 1, 36-42.

SAVALL A. - Cf. RIVALS F., N° 2, 111-113.  
 SHRIVASTAVA R., DURAND F., DAFFIX C., LAMBROPOULOS P. - Effet de l'eau Hydroxydase® en association avec un agent de chimiothérapie sur la prolifération, sur la synthèse d'ADN et la synthèse des protéines des cellules normales et cancéreuses, in vitro, N° 3, 157-163.

SOLASSOL A. - La Médecine Arabe. Témoin prestigieux de la civilisation musulmane au Moyen Âge, N° 4, 236-241.

SOMODY L., EL FAZAA S., GHARBI N., GHARIB C., GAUQUELIN-KOCH G. - Physiologie de l'immersion. Actualité d'une thérapeutique ancienne, N° 4, 181-187.

SOUTO-FIGUEROA M.G., PASCUAL SOUTO M.J. - Enquête sur l'utilisation et l'efficacité de la Source du Tinteiro, à Ourense (Espagne), sur une cohorte de 200 curistes, N° 2, 101-106.

**T**

TARHOUNI L. - Cf. BAHRI H., N° 4, 223.

THOMAS E. - Cf. THOMAS J., N° 2, 58-67.

THOMAS E. - Cf. THOMAS J., N° 2, 68-73.

THOMAS E. - Cf. THOMAS J., N° 2, 74-79.

THOMAS J. - Cf. TOMB E., N° 3, 137-142.

THOMAS J., BAUER G., GAULTIER J.J., BLOCK J.F., THOMAS E. - Étude des effets de la cure thermale de Vittel sur l'élimination urinaire des téloopeptides C terminaux (CTX) ou Crosslaps™ chez les rhumatisants (2<sup>e</sup> partie). Bilans chez les rhumatisants obèses et non obèses, N° 2, 68-73.

THOMAS J., CROPSAL A., THOMAS E. - Le pied et la pathologie de la colonne vertébrale. Technique personnelle d'exploration, de traitement correctif et de contrôle de la thérapeutique , N° 2, 58-67.

THOMAS J., GALLIOT-GUILLEY M., BUNEAUX F., THOMAS E. - Étude de la teneur en magnésium des cheveux chez les migraineux, N° 2, 74-79.

THOMAS J., TOMB E. - Migraines orbito-oculaires et frontales, « de type V1 », migraines temporales, « de type V2 », N° 3, 143-148.

TOFT J. - Chirurgie réparatrice dans l'ostéoarthrite du genou (Reparative surgery for osteoarthritis of the knee), N° 4, 204-208.

TOMB E. - Cf. THOMAS J., N° 3, 143-148.

TOMB E., THOMAS J., DONNADIEU S. - Malocclusion dentaire : étiologie des cervicalgies idiopathiques, N° 3, 137-142.

TOSCHI P. - Cf. GUILLEMOT A., N° 2, 80-85.

TURKI M. - Cf. BAHRI H., N° 4, 223.

**W**

WILHELMI de TOLEDO F. - Le conseil nutritionnel du patient en cure, N° 4, 231-235.



## *Expansion Scientifique Publications*

*Editeur médical publie plusieurs revues  
destinées aux professionnels de la petite enfance*

### ***Métiers de la petite enfance***

La revue, mensuelle, est pilotée par un comité de rédaction constitué uniquement de professionnels de la petite enfance. Elle s'adresse à tous ceux et celles qui travaillent avec les enfants de 0 à 6 ans en crèche, halte-garderie, centre de PMI, service de pédiatrie, pouponnière... C'est un outil de formation et d'information pour tous les professionnels de la petite enfance : puéricultrices, éducateurs de jeunes enfants, auxiliaires de puériculture, assistantes maternelles...

### ***Annales de pédiatrie***

Revue scientifique de référence fondée en 1954, destinée aux pédiatres. Parution mensuelle. Des indexations de référence : Current Contents, Index Medicus, Medline, Embase, CNRS...

### ***Neuropsychiatrie de l'enfance et de l'adolescence***

Organe officiel de la Société française de psychiatrie de l'enfant et de l'adolescent. Les sommaires de la revue sont répertoriés dans Medline, Excerpta Medica et dans Pascal (INSIT). 8 numéros par an, dont 4 numéros doubles consacrés à un thème unique.

### ***Sauvegarde de l'enfance***

La revue de l'Association française pour la sauvegarde de l'enfance et de l'adolescence. Fondée en 1947. Au sommaire : études, réflexions, pratiques socio-éducatives, recherche action. Parution bimestrielle.

Renseignements, abonnements :  
Expansion Scientifique Publications  
23, rue Linois, 75724 PARIS Cedex 15  
Tél. : 01 45 58 91 10 - Fax : 01 45 58 94 25

## RECOMMANDATIONS AUX AUTEURS

*La Presse Thermale et Climatique* publie des articles originaux concernant le thermalisme et le climatisme, et des travaux présentés devant la Société Française d'Hydrologie et de Climatologie médicales et éventuellement dans les séances de Formation Médicale Continue, soit sous forme de résumés soit sous forme intégrale. La Presse Thermale et Climatique présente également des informations générales concernant le climatisme et le thermalisme ainsi que des informations sur la vie des stations.

### CONDITIONS DE PUBLICATION

Les articles originaux, ainsi que le texte intégral des communications à une Société d'Hydrologie ne peuvent être publiés qu'après avis d'un Comité de Lecture.

La longueur du manuscrit, non comprises les références bibliographiques et l'iconographie, ne peut dépasser 8 pages dactylographiées (double interligne). Les textes doivent être rédigés en français, sauf exception motivée par l'importance scientifique du texte auquel un résumé en français devra être alors obligatoirement associé. Seul le Comité de Rédaction peut décider de l'opportunité de cette publication.

Les manuscrits en triple exemplaire (y compris les figures et les tableaux) doivent être adressés au secrétariat de rédaction de la Presse Thermale et Climatique. Les articles ne doivent pas être soumis simultanément à une autre revue, ni avoir fait l'objet d'une publication antérieure.

### TRAVAUX SUR DISQUETTE INFORMATIQUE

Les travaux doivent être adressés sur disquettes (double face-haute densité) format 3 P 1/2 en utilisant le traitement de texte Word ou Mac Write pour Macintosh, accompagnées de la sortie imprimante correspondante.

### PRESENTATION DES TEXTES

#### Manuscrit

– *Trois exemplaires complets du manuscrit saisi avec une marge de 5 cm à gauche, 25 lignes par page avec numérotation doivent être fournis sous forme de sortie imprimante d'excellente qualité.*

– *Le titre précis doit être indiqué sur une page à part qui doit comporter également les noms des auteurs et les initiales de leurs prénoms. Sur la page de titre figurera le nom de la Station ou*

du Centre de Recherche, le nom et l'adresse complète de la personne qui est responsable de l'article, et les mots clés en français et en anglais choisis si possible dans l'index Medicus.

#### Références

Elles doivent être classées par ordre alphabétique, numérotées et tapées en double interligne sur une page séparée ; il ne sera fait mention que des références qui sont appelées dans le texte ou dans les tableaux et figures, avec le même numéro que dans la page de références.

*Pour les articles, on procédera de la façon suivante :*

- nom des auteurs suivi de l'initiale du ou des prénoms (s'il y a plus de trois auteurs, on peut remplacer les noms par : et coll) ;
- titre du travail dans la langue originale ;
- nom de la revue si possible en utilisant les abréviations de l'index Medicus ;
- année, tome (ou vol.), pages (première et dernière).

*Exemple :*

Grandpierre R – A propos de l'action biologique de la radioactivité hydrominérale. *Presse Therm Clim*, 1979 ; 116 : 52-5.

*Pour les ouvrages :*

- nom des auteurs suivi de l'initiale du ou des prénoms ;
- titre de l'ouvrage dans la langue originale avec mention éventuellement du numéro de l'édition ;
- ville d'édition, nom de l'éditeur, année de parution.

*Exemple :*

Escourou G – *Climat et environnement*. Paris, Masson, 1989.

*Pour un chapitre dans un ouvrage :*

- nom des auteurs suivi de l'initiale du ou des prénoms ;
- titre de l'article dans la langue originale. Ajouter *In* : nom de l'auteur, initiale du ou des prénoms, titre du livre, pages de l'article ;
- ville d'édition, nom de l'éditeur, année de parution.

*Exemple :*

Merlen JF – *Les acrosyndromes. In : Caillé JP, Phlébologie en pratique quotidienne*, pp. 505-42. Paris, Expansion Scientifique Française, 1982.

#### Abréviations

Pour les unités de mesure et de chimie, elles doivent être conformes aux normes internationales ; pour les mots,

l'abréviation doit être indiquée à leur premier emploi, entre parenthèses. S'il y a trop d'abréviations, elles doivent être fournies sur une page séparée.

#### Figures et tableaux

Les illustrations doivent être limitées à ce qui est nécessaire pour la compréhension du texte.

Les illustrations doivent être appelées dans le texte par leur numéro (en chiffre arabe pour les figures, en chiffre romain pour les tableaux).

Chaque tableau ou figure constitue une unité qui doit être compréhensible en soi, sans référence au texte.

Chaque figure doit être numérotée au dos ; le haut et le bas, ainsi que le titre abrégé et les limites à reproduire doivent y être indiqués au crayon doux, ou mieux sur une étiquette au dos.

Les figures doivent être tirées en noir et blanc sur papier glacé, bien contrastées. Nous acceptons des dessins même imparfaits, ils seront redessinés et vous seront soumis avant clichage ; nous n'acceptons pas les diapositives sauf pour les coupes histologiques.

*Si une figure est empruntée à un autre auteur ou à une autre publication, l'autorisation de reproduction doit être obtenue auprès de l'éditeur et de l'auteur.*

Les légendes des figures doivent être dactylographiées dans l'ordre sur feuille séparée.

Chaque tableau doit être dactylographié en double interligne sur une feuille à part (un tableau par feuille). Le numéro du tableau et de la légende seront dactylographiés au-dessus du tableau.

Les abréviations utilisées dans les tableaux, les figures ou leurs légendes doivent être définies à chaque tableau ou figure.

#### Iconographie en couleurs

Il sera demandé aux auteurs une participation forfaitaire de 8 000 F Hors Taxes par page.

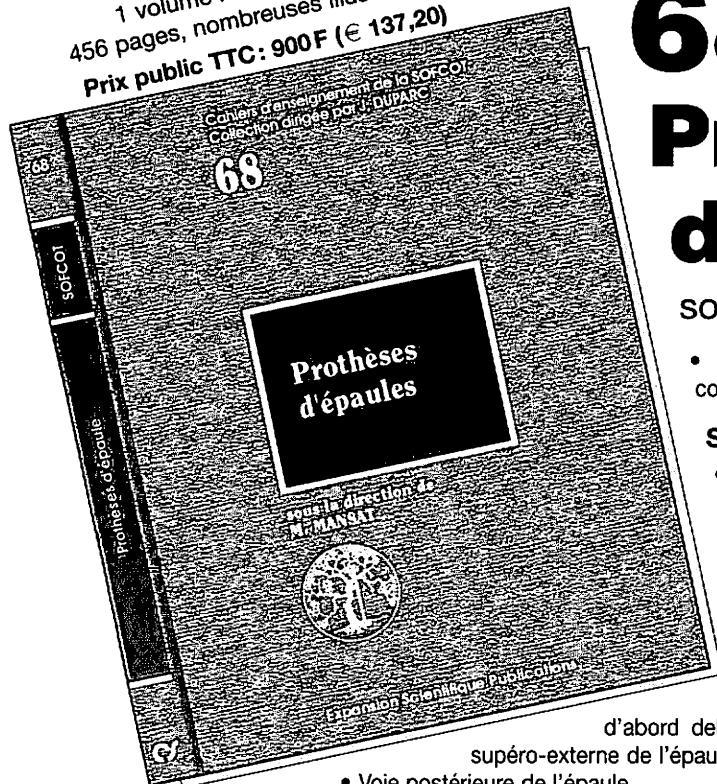
#### Résumés

Les résumés, qu'ils accompagnent un article original ou qu'ils soient fournis seuls (cas des communications à la Société d'Hydrologie qui n'ont pas été soumises au comité de lecture) doivent être fournis en triple exemplaire. Ils doivent comporter un maximum de 250 mots sans abréviation ni référence. Les auteurs doivent fournir si possible un résumé en anglais représentant une traduction du résumé français.

# Cahiers d'Enseignement de la SOFCOT

## Collection dirigée par J. DUPARC

1 volume relié, 21 x 27 cm  
456 pages, nombreuses illustrations  
Prix public TTC: 900F (= 137,20)



## 68 Prothèses d'épaule

sous la direction de **M. MANSAT**

- Arthroplastie d'épaule. Historique, nouveaux designs et nouvelles complications • Histoire des arthroplasties totales de l'épaule.

### Sciences fondamentales

- Morphologie et biométrie de l'articulation scapulo-humérale • Étude morphologique de l'extrémité supérieure de l'humérus • Biomécanique de l'épaule normale et prothétique • Modélisation tridimensionnelle de l'implant glénoidien dans l'arthroplastie de l'épaule • Considérations sur le «design» de l'arthroplastie totale d'épaule • Facteurs anatomiques et biomécaniques influençant le «design» des prothèses.

### Planification préopératoire - Voie d'abord

- Bilan radiologique préopératoire des prothèses d'épaule • Voie d'abord delto-pectorale et chirurgie prothétique de l'épaule • La voie d'abord supéro-externe de l'épaule • Voie d'abord transacromio-deltoïdienne dans la prothèse d'épaule
- Voie postérieure de l'épaule.

### Indications des prothèses d'épaule

- L'arthroplastie prothétique dans les fractures récentes complexes de l'extrémité supérieure de l'humérus. Résultats • L'arthroplastie prothétique dans les fractures récentes complexes de l'extrémité supérieure de l'humérus. Technique et indications
- Prothèses d'épaule dans l'omarthrose primitive • Arthroplastie de l'épaule dans les traumatismes anciens • Arthroplastie de l'épaule dans les arthropathies d'instabilité • Ostéonécrose primitive de la tête humérale • L'épaule rhumatoïde. Classifications. Indication des arthroplasties. Particularités techniques et résultats • Épaule rhumatoïde • Omarthrose excentrée • Prothèses d'épaule et déficience de la coiffe des rotateurs • Arthroplasties et tumeurs de la ceinture scapulaire de l'adulte.

### Résultats à long terme et complications

- Traitements des échecs d'arthroplasties dans les fractures récentes ou les luxations-fractures de l'humérus proximal • Résultats à long terme et complications des arthroplasties de l'épaule par prothèse totale • Revue à long terme des prothèses totales d'épaule • Indications des révisions prothèses d'épaule • Traitement des échecs d'arthroplastie gléno-humérale • Rupture secondaire de la coiffe des rotateurs après arthroplastie de l'épaule • Prothèse d'épaule instable • Raideur après prothèse d'épaule.

### Problèmes particuliers et controverses

- Hémi-arthroplastie versus arthroplastie totale de l'épaule • Problèmes glénoidiens. Évaluation radiographique du composant glénoidien dans les prothèses totales d'épaule • Prothèses d'épaule non cimentées. Bilan et perspectives • Prothèse totale d'épaule non cimentée à surface réhabilitante • Prothèse d'épaule de resurfaçage sans ciment • Arthroplastie d'épaule bipolaire
- Prothèses bipolaires • Prothèse totale d'épaule à appui acromial • La prothèse Delta.

### Rééducation après prothèse d'épaule

En vente chez votre libraire spécialisé ou par correspondance à l'**Expansion Scientifique Publications**

#### BULLETIN DE COMMANDE

Nom \_\_\_\_\_  
Adresse \_\_\_\_\_

vous commandez ..... exemplaire(s) de «**Prothèses d'épaule**» au  
prix unitaire de **900F + 28F** de frais de port.

règlement joint:     chèque bancaire     chèque postal

à retourner à:

**L'Expansion Scientifique Publications**  
*Relation Clients*  
23, rue Linois  
75724 Paris Cedex 15 - France  
Tél. 01 45 58 91 10 - Fax: 01 45 58 94 25  
e mail: [relclients@elsevier.fr](mailto:relclients@elsevier.fr)

au prix de ..... F

Date: \_\_\_\_\_ Signature: \_\_\_\_\_





# Expansion Scientifique Publications

## Annales d'Urologie

Revue scientifique de référence, fondée en 1967. Elles s'adresse aux urologues, néphrologues, médecins de médecine interne. De périodicité bimestrielle, ses sommaires sont reproduits dans Current Contents, et répertoriés dans Index Médicus, Medline, Embase...

## Annales de Cardiologie et d'Angéiologie

Revue scientifique de référence fondée en 1951, destinées aux cardiologues. Les sommaires sont reproduits dans le Current Contents et répertoriés dans Index Médicus, Medline, CNRS... Parution mensuelle.

## Annales de Psychiatrie

Revue scientifique fondée en 1986. Elle s'adresse aux psychiatres, neuropsychiatres, généralistes compétents en psychiatrie. Les articles sont indexés et analysés par les Excerpta Médica. Parution trimestrielle.

## Revue Française de Gynécologie et d'Obstétrique

Revue de la Fédération Nationale des Collèges de Gynécologie Médicale fondée en 1906. De périodicité bimestrielle, elle s'adresse aux gynécologues et obstétriciens. Les sommaires sont reproduits dans l'Index Médicus et répertoriés dans Medline, Embase.

## Revue de Rhumatisme

Organe officiel de la Société Française de Rhumatologie fondée en 1933. Revue scientifique de référence, s'adresse aux rhumatologues. Les sommaires sont reproduits dans Current Contents et répertoriés dans l'Index Médicus, Medline, Embase. Parution mensuelle, une édition française, une édition anglaise.

## Revue Française d'Allergologie et d'Immunologie Clinique

Organe de la Société Française d'Allergologie et d'Immunologie Clinique, revue scientifique fondée en 1960. Destinée aux allergologues et pneumologues, les sommaires sont reproduits dans Current Contents et répertoriés dans Embase, Excerpta Médica, CNRS. Parution: 8 numéros pas an.

Renseignements, abonnements: **Expansion Scientifique Publications**

*Relation Clients*

23, rue Linois

75724 Paris Cedex 15 - France

Tél. 01 45 58 91 10 - Fax : 01 45 58 94 25

e mail : [relclients@elsevier.fr](mailto:relclients@elsevier.fr)