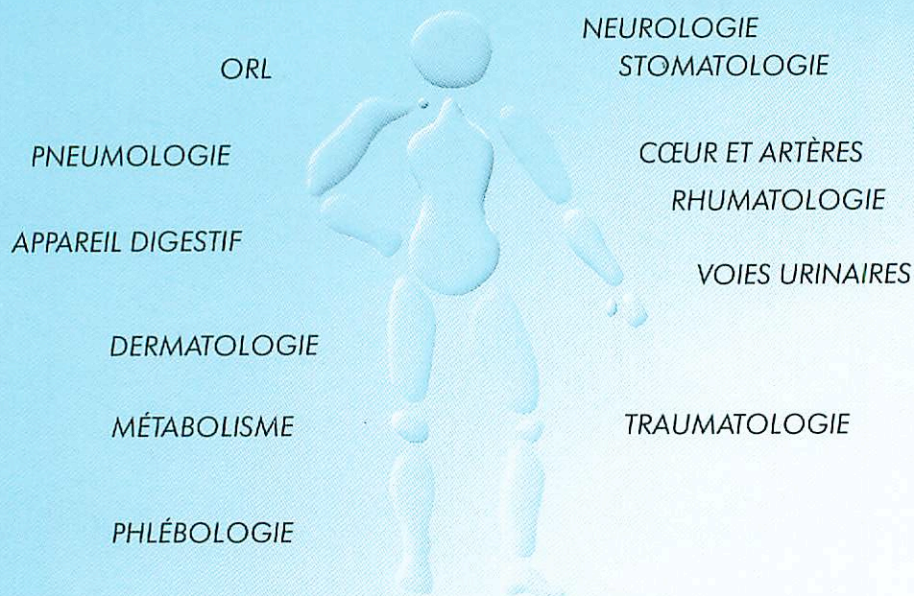


La Presse Thermale et Climatique

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





Quand nous affirmons que le thermalisme est un traitement efficace, nous pouvons citer nos sources.

CAMBO-LES-BAINS. BARBOTAN-LES-THERMES. LE BOULOU.
 GREOUX-LES-BAINS. BAINS-LES-BAINS. LA PRESTE-LES-BAINS.
 SAINT-LAURENT-LES-BAINS. EUGENIE-LES-BAINS.
 JONZAC. LAMALOU-LES-BAINS. MOLITG-LES-BAINS.
 AMELIE-LES-BAINS. SAINT-CHRISTAU.



Nous prenons soin de la cure de vos patients.

32, avenue de l'Opéra - 75002 Paris - tél. (1) 47 42 67 91

La Presse Thermale et Climatique

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

Ancienne GAZETTE DES EAUX

Fondateur : Victor GARDETTE †

COMITÉ DE PATRONAGE

Professeur F. BESANÇON. – P. BAILLET †. – Professeur M. BOULANGÉ. – Doyen G. CABANEL – J. CHAREIRE. – Professeur CORNET. – Professeur Agrégé V. COTLENKO. – H. DANY. – A. DEBIDOUR. – Professeur C. DELBOY. – Professeur Y. DENARD. – Professeur P. DESGREZ. – Professeur J.J. DUBARRY. – Professeur P. DUCHÊNE-MARULLAZ. – Professeur M. FONTAN †. – Professeur L. JUSTIN-BESANÇON †, Membre de l'Académie de Médecine. – Professeur Cl. LAROCHE. – P. MOLINERY. – Professeur J. PACCALIN. – J. PASSA. – P.M. de TRAVERSE.

COMITÉ DE RÉDACTION

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

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

Allergologie : P. FLEURY. – **Biologie** : P. NEPVEUX, F. LARRIEU. – **Cardiologie et Artériologie** : C. AMBROSI, J. BERTHIER. – **Dermatologie** : P. GUICHARD DES AGES, P.L. DELAIRE. – **Etudes hydrologiques et thermales** : B. NINARD, R. LAUGIER. – **Gynécologie** : G. BARGEUX, Ch. ALTHOFFER-STARCK. – **Hépatologie et Gastroentérologie** : G. GIRAULT, J. de la TOUR, Cl. LOISY. – **Néphrologie et Urologie** : J.M. BENOIT, J. THOMAS. – **Neurologie** : H. FOUNAU. – **Nutrition** : A. ALLAND. – **Pathologie ostéo-articulaire** : F. FORESTIER, J. FRANÇON, A. LARY, R. LOUIS. – **Pédiatrie** : J.L. FAUQUERT, R. JEAN. – **Phlébologie** : R. CAPODURO, R. CHAMBON, C. LARY-JULLIEN. – **Psychiatrie** : J.C. DUBOIS, L. VIDART. – **Voies respiratoires** : C. BOUSSAGOL, R. FLURIN, J.M. DARROUZET. – **Stomatologie** : Ph. VERGNES. – **Thermalisme social** : G. FOUCHÉ.

COMITÉ MÉDICAL DES STATIONS THERMALES

Docteurs A. DELABROISE, G. EBRARD, C.Y. GERBAULET, J. LACARIN.

Les opinions exprimées dans les articles ou reproduites dans les analyses n'engagent que les auteurs.



Éditeur : EXPANSION SCIENTIFIQUE FRANÇAISE

15, rue Saint-Benoît – 75278 PARIS CEDEX 06

Tél. (1) 45.48.42.60 – C.C.P. 370-70 Paris

TARIFS DE L'ABONNEMENT

4 numéros par an

FRANCE : 260 F ; Etudiants, CES : 135 F

ETRANGER : 330 F ; Etudiants, CES : 200 F

Prix du numéro : 86 F

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 devant une autre société d'Hydrologie, 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.

PRÉSENTATION DES TEXTES

Manuscrit

- *Trois exemplaires* complets du manuscrit dactylographié en double interligne avec une marge de 5 cm à gauche et une numérotation des pages doivent être fournis.

- *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 hydro-minérale. *Presse therm. clim.*, 1979, 116, 52-55.

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 J.F. - Les acrosyndromes. *In :* Caillé J.P., *Phlébologie en pratique quotidienne*, pp. 505-542. 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 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.

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.

La Presse Thermale et Climatique

SOMMAIRE

MÉMOIRES ORIGINAUX

- Isolement et caractérisation de trois souches de *Bacillus* provenant de stations thermales des Pyrénées, par L. Codomier, J. Deruelles, P. Caumette, J.R. Bailly 53
- Ben Slimane : climatothérapie dans l'asthme et les allergies respiratoires, par C.H. Laraqui, F. Ait Abdelkader, F.Z. Afif, A. Chekkoury Idrissi, M.T. El Fassy Fihry, M. Touhami, M. Bouzekri 61

SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'HYDROLOGIE ET DE CLIMATOLOGIE MÉDICALES

Journée régionale de Grenoble, 9 mars 1990

- Compte rendu, par G. Girault 67
- La muqueuse de l'oreille. Données récentes fondamentales, nouvelles perspectives du traitement de l'otite chronique, par B. Gratacap 69
- * Place du thermalisme dans le traitement de l'otite chronique, par A. Attard.
- Qu'espérer du thermalisme dans le traitement des sinusites chroniques ? par F. Guy, P. Clavier, C. Devaux, K. Boussad 73
- * Thermalisme et sevrage des tranquillisants. Projet d'évaluation, par P. Cornier, J.L. Debru .
- Déshydratation-réhydratation. Effets sur l'exercice musculaire, par B. Mélin, M. Curé 77
- * Le comportement rénal est-il influencé par la composition d'une charge hydrique ? par M. Pozet, A. Hadj-Aissa, P. Capdeville, M. Laville, M. Labeeuw.
- * Prévention de l'insuffisance rénale, par D. Cordonnier.
- * Epidémiologie du syndrome de Raynaud, par P. Carpentier, A. Franco.
- Mesure de la tcPO₂ et inhalation d'oxygène chez les artériopathes en cure à Royat. Travail préliminaire, par C. Ambrosi, J. Cheynel 81
- * Physiopathologie de la pompe musculo-veineuse du mollet de la maladie post-phlébitique, essais du traitement thermal, par O. Poncot.

* Les travaux précédés d'un astérisque n'ont pas été remis ou paraîtront dans un prochain numéro de Presse Thermale et Climatique.

SOMMAIRE (suite et fin)

| | |
|--|----|
| La prévention des lombalgies. Pour une politique de prévention, par X. Phélip, B. Troussier | 85 |
| * Rhumatisme psoriasique : signes radiologiques au niveau de la main, par S. Grosclaude, M.C. Fouillard, D. Mouries. | |
| * Traitement thermal du rhumatisme psoriasique, par D. Stefani, J.L. Rebuffet, P. Morel . | |
| Etude de l'efficacité d'une cure thermale dans la pelvispondylite rhumatismale à Aix-les-Bains. À propos de quatre-vingt-dix cas. Résumé de thèse, par B. Duplan | 88 |

Séance du 14 novembre 1990

| | |
|--|----|
| Compte rendu, par G. Girault | 89 |
| Les bactéries sulfuraires à Barèges (Hautes-Pyrénées), par R. Laugier, B. Gegu | 91 |
| * Tendinites et traitement par la cure thermale de Nérès-les-Bains, par A.R. Guillard. | |
| * Intérêt des applications locales de conferves de Nérès-les-Bains dans le traitement des périarthrites scapulo-humérales, par A.R. Guillard. | |
| * Efficacité des cures thermales dans le traitement des affections rhumatismales chroniques. Notions nouvelles sur l'intérêt des eaux sulfurées et de la dignine chondrostimulation thermique ? par P. Frezet. | |
| Crénothérapie ORL et conférences de consensus, par J.M. Darrouzet | 96 |

Séance du 5 décembre 1990

| | |
|---|-----|
| Compte rendu, par G. Girault | 99 |
| Docteur J. Darrouzet, par B. Boubes | 100 |
| Environnement climatique d'altitude et micro-organismes allergisants, par H. Razzouk, D. Vervloet, D. Charpin et le Collège des Médecins de Briançon | 102 |
| * La cure thermale en septembre à Amélie-les-Bains, par P. Savi. | |
| Préliminaire à une étude climatologique de Cauterets, par C. Hugues, F. Boyrie | 112 |
| * Intérêt de l'étude de certains paramètres sanguins et de l'équilibre acido-basique pendant le déroulement d'une cure thermale à Balaruc-les-Bains, par A. Callis, R. Ayats, J. Henry-Redon, J.P. Daures, C. Arnaud. | |

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE THERMALISME ET DE THALASSOTHÉRAPIE POUR LA SANTÉ BUCCO-DENTAIRE

12^e Assemblée Générale, Paris, 29 novembre 1990

| | |
|--------------------------------------|-----|
| Compte rendu, par B. Broustine | 119 |
| Remerciements | 76 |
| Information | 72 |

La Presse Thermale et Climatique

1992, 129, n° 2, 53-122

CONTENTS

MEMOIRS

- Isolation and characterization of three of *Bacillus* straining originating from hydrothermal stations of eastern Pyrénées, by L. Codomier, J. Deruelles, P. Caumette, J.R. Bailly 53
- Ben Slimane : climatotherapy is asthma and respiratory allergies, by C.H. Laraoui, F. Ait Abdelkader, F.Z. Afif, A. Chekkoury Idrissi, M.T. El Fassy Fihry, M. Touhami, M. Bouzekri 61

SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'HYDROLOGIE ET DE CLIMATOLOGIE MÉDICALES

Session of 9th March 1990

- Report, by G. Girault 67
- The mucosa of the ear : recent fundamental data, new perspectives in the treatment of chronic otitis, by B. Gratacap 69
- * The role of spa therapy in the treatment of chronic otitis, by A. Attard.
- What can be hoped for from crenotherapy in chronic sinusitis? by F. Guy, P. Clavier, C. Devaux, K. Boussad 73
- * Spa therapy and tranquillizer withdrawal. Evaluation project, by P. Cornier, J.L. Debru.
- Dehydration/rehydration effects on muscular exercise, by B. Mélin, M. Curé 77
- * Is renal behaviour influenced by the composition of a water load ? by M. Pozet, A. Hadj-Aissa, P. Capdeville, M. Laville, M. Labeeuw.
- * The prevention of renal insufficiency, by D. Cordonnier.
- * The epidemiology of Raynaud's syndrome, by P. Carpentier, A. Franco.
- Measurement of the tcPO₂ and oxygen inhalation in arteriopathy patients attending the Royat thermal springs. Preliminary study, by C. Ambrosi, J. Cheynel 81
- * Pathophysiology of the musculo-venous pump of the calf in post-phlebitis syndrome. Trials of spa treatment, by O. Poncot.

* Articles preceded by an asterisk have not been received or will appear in a later number of Presse Thermale et Climatique.

CONTENTS (suite et fin)

| | |
|--|----|
| The prevention of low back pain - towards a preventive policy, by X. Phélip, B. Troussier | 85 |
| * Psoriatic arthropathy : radiological signs in the hand, by S. Grosclaude, M.C. Fouillard, D. Mouries. | |
| * The spa treatment of psoriatic arthropathy, by D. Stefani, J.L. Rebuffet, P. Morel. | |
| Study of the efficacy of crenotherapy in rheumatoid pelvispondylitis at Aix-les-Bains (ninety cases). Thesis summary, by B. Duplan | 88 |

Session of 14th November 1990

| | |
|--|----|
| Report, by G. Girault | 89 |
| Sulfuria bacteria at Barèges (Hautes-Pyrénées, France), by R. Laugier, B. Gegu | 91 |
| * Tendinitis and spa treatment at Neris-les-Bains, by A.R. Guillard. | |
| * Usefulness of topical applications of Néris-les-Bains conferva algae in the treatment of shoulder bursitis, by A.R. Guillard. | |
| * Efficacy of spa treatment in the management of chronic rheumatic conditions. New concepts regarding the usefulness of sulfurated waters and of thermal dignine chondrostimulation, by P. Frezet. | |
| Crenotherapy and consensus conferences, by J.M. Darrouzet | 96 |

Session of 5th December 1990

| | |
|--|-----|
| Report, by G. Girault | 99 |
| Doctor Jacques Darrouzet, by B. Boubes | 100 |
| Climatic environment at altitude and allergy causing microorganisms, by H. Razzouk, D. Vervloet, D. Charpin and the Collège des Médecins de Briançon | 102 |
| * Spa treatment in September at Amélie-les-Bains, by P. Savi. | |
| Preliminary to a climatological study of Caunterets, by C. Hugues, F. Boyrie | 112 |
| * Value of the study of certain blood parameters and of acid-base balance during spa treatment at Balaruc-les-Bains, by A. Callis, R. Ayats, J. Henry-Redon, J.P. Daures, C. Arnaud. | |

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE THERMALISME ET DE THALASSOTHÉRAPIE
POUR LA SANTÉ BUCCO-DENTAIRE
12th General Meeting of November 29, 1990

| | |
|-------------------------------|-----|
| Report, by B. Broustine | 119 |
|-------------------------------|-----|

Isolement et caractérisation de trois souches de *Bacillus* provenant de stations thermales des Pyrénées

L. CODOMIER *, J. DERUELLES *, P. CAUMETTE **, J.R. BAILLY *

(Perpignan, Marseille)

RÉSUMÉ

La microflore appelée « barégine » des eaux chaudes d'Amélie-les-Bains, Prats de Mollo - La Preste, Escouloubre-les-Bains (stations hydrothermales des Pyrénées Orientales) est composée de bactéries du genre *Bacillus* vivant en compagnie de bactéries sulfureuses des genres *Beggiatoa* et *Thiothrix*. Les souches isolées sont apparentées aux espèces *Bacillus licheniformis*, *Bacillus circulans* et *Bacillus firmus*. C'est la première description d'espèces mésophiles du genre *Bacillus* rencontrées dans des eaux chaudes.

Mots clés : Genre *Bacillus* - Biomasse filamenteuse bactérienne - Eaux chaudes.

Les eaux chaudes sulfurées contiennent des masses blanchâtres et glaireuses, proliférant autour des griffons et dans les bassins de réserve des stations thermales. Le XIV^e congrès international d'hydrologie qui s'est tenu à Toulouse en 1933 a donné le nom de barégines aux formations glaireuses se développant dans les eaux chaudes sulfurées [7]. Ces masses blanchâtres se détachant souvent du substrat pour flotter en surface sont constituées par des organismes vivants eucaryotes (amibes, nématodes, champignons) mais surtout par des bactéries du soufre [2, 16, 22].

* Groupe de Recherche de Biologie et Chimie des Végétaux Marins, Université de Perpignan, 66025 PERPIGNAN CEDEX.

** Laboratoire de Microbiologie, Université Marseille III, rue Henri Poincaré, 13397 MARSEILLE CEDEX.

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

Reçu le 5 décembre 1990.

SUMMARY

Isolation and characterization of three *Bacillus* strains originating from hydrothermal stations of eastern Pyrénées (France). - The "barégine" microflora of the hot springs in Amélie-les-Bains, Prats de Mollo - La Preste, Escouloubre-les-Bains (hydrothermal stations in the Eastern Pyrénées) is composed of bacteria of the genus *Bacillus* in addition to gliding sulfur bacteria (*Beggiatoa*, *Thiothrix*). The isolated strains were assigned to species *Bacillus licheniformis*, *Bacillus circulans* and *Bacillus firmus*. This is the first description of mesophilic species of the genus *Bacillus* found in such hot springs.

Key words : Genus *Bacillus* - Filamentous bacterial bio-masses - Hot springs.

Dans les eaux sulfurées et chaudes (32° à 46°) de 3 stations thermales des Pyrénées (Amélie-les-Bains, Escouloubre-les-Bains et Prats de Mollo - La Preste), nous avons étudié la composition bactérienne de ces formations glaireuses. En plus des différentes espèces de *Beggiatoa* et de *Thiothrix* qui seront ultérieurement déterminées (travail en cours), nous avons isolé plusieurs souches bactériennes appartenant au genre *Bacillus*.

Les espèces du genre *Bacillus* sont des bactéries sporulantes aérobies ou anaérobies facultatives. La plupart de ces bactéries sont surtout connues dans la flore du sol [9, 18] où elles jouent un rôle important dans le recyclage de la matière organique. Parmi la soixantaine d'espèces répertoriées, sept espèces du genre *Bacillus* ont été signalées jusqu'à présent dans des eaux très chaudes (entre 60°C et 80°C) par Uchino et Doi

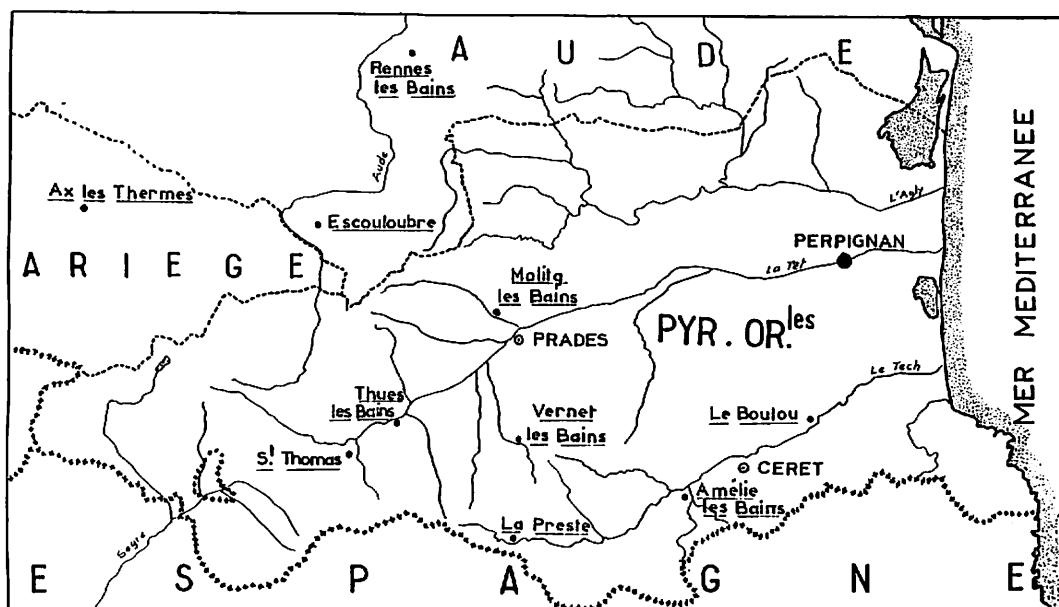


Fig. 1. - Carte des Pyrénées Orientales avec les stations thermales.

[19], Darland et Brock [3] pour le *Bacillus acidocaldarius*, Darland et Brock [3], Fields [5] et Belly et Brock [1] pour *Bacillus coagulans*, Hammer, Golovachera et al. [10] pour *Bacillus thermocatenuatus*, Golovachera et al. [10], Fields [5] pour *Bacillus stearothermophilus*, Donk, Heinen et Heinen [11] pour *Bacillus caldolyticus*, Heinen et Heinen (*Bacillus* YTP), Heinen [12] pour *Bacillus caldotenax*, Heinen et Heinen (*Bacillus* YTG), Heinen et al. [13] pour *Bacillus flavothermus*. Les auteurs de ces travaux ont déterminé en culture la température maximum de croissance de ces espèces et ont considéré que c'était des espèces thermophiles car leur maximum de croissance varie entre 60° et 72°.

Dans le présent travail, nous décrivons les résultats de l'analyse taxonomique de 3 espèces différentes de *Bacillus* isolées des 3 stations thermales étudiées. Nous avons pu isoler pour chaque station des souches apparentées à 3 espèces différentes : *Bacillus licheniformis* (Weigmann) : Chester à Amélie-les-Bains, *Bacillus* sp. proche de *B. circulans* : Gordon à Prats de Mollo - La Preste et *Bacillus firmus* : Bredemann et Werner à Escouloubre-les-Bains.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Prélèvements

Plusieurs échantillons de barégines ont été prélevés dans chaque station (fig. 1).

Pour les prélèvements correspondant aux stations d'Amélie-les-Bains (source gros Escaldadou), appelée

site n° 1 et Escouloubre-les-Bains (source Marie), appelée site n° 3, nous avons prélevé dans chaque site trois échantillons. Ces derniers étaient formés de masses cotonneuses soit accrochées aux parois du griffon soit flottant à la surface des eaux. Les eaux d'Amélie-les-Bains étaient à 45°C avec un Ph = 8,8, et celles d'Escouloubre étaient à 38 °C avec un Ph = 7,2. Dans le cas de la station Prats de Mollo - La Preste appelée site n° 2 nous avons prélevé deux échantillons de barégine fixés sur une boue de kaolin au-dessus de laquelle circule l'eau thermale dans une enceinte thermostatée à 46°C non éclairée.

A l'observation microscopique nous avons constaté, dans ces huit échantillons, la présence des bactéries du soufre : des bactéries sulfo-oxydantes aérobies (*Beggiatoa*, *Thiothrix*, *Thiobacillus*), des bactéries sulfato-réductrices en forme spiralées ou vibrioïdes (*Desulfovibrio*) et des bactéries phototrophes morphologiquement proches du genre *Thiocapsa* sauf dans le cas du site n° 2 (Prats de Mollo - La Preste). Dans ces huit échantillons, nous avons également remarqué en abondance la présence de bâtonnets et filaments grêles sans granules réfringents et qui présentaient des formes de sporulation pouvant être attribuées à des espèces du genre *Bacillus*.

Isolement et purification

Pour isoler et purifier ces bâtonnets et filaments nous avons placé un fragment de microflore au centre d'une boîte de Petri contenant le milieu MMBBP gélosé (milieu de Wiessner 1981 modifié par un ajout

d'eau minérale provenant de la source gros Escaldadou à Amélie-les-Bains dont la composition chimique est donnée dans le bulletin de l'Académie Nationale de Médecine, 1985).

Ce milieu contient (mg l^{-1}) NH_4Cl : 50 ; K_2HPO_4 : 100 ; CaSO_4 , 2 H_2O : 2 ; MgSO_4 , 7 H_2O : 10 ; FeSO_4 , 7 H_2O : 7, $\text{C}_{10}\text{H}_2\text{N}_2\text{O}_8\text{Na}_2$: 9,2 ; ZnSO_4 , 7 H_2O : 0,1 ; MnSO_4 , 4 H_2O : 0,02 ; H_3BO_3 : 0,1 ; $\text{CO}(\text{NO}_3)_2$, 6 H_2O : 0,01 ; Na_2MgO_4 , 2 H_2O : 0,01 ; eau thermale d'Amélie-les-Bains : 250 ml ; eau désionisée : 750 ml (gl^{-1}) : extrait de bœuf : 0,25 ; peptone : 0,25 ; agar (pour les milieux solides) : 15 mg ; Ph après stérilisation et refroidissement : 7,5.

Après 48 heures de culture à 37 °C et à l'obscurité, quelques filaments se sont développés hors du fragment initial. Ces filaments ont été repiqués au centre d'une nouvelle boîte de Petri. Après plusieurs repiquages, nous avons prélevé de petites touffes de filaments que nous avons ensemencées dans des tubes à vis en milieu MMBBP liquide. Après 48 heures de croissance, nous avons chauffé ces tubes au bain-marie à 85 °C pendant 15 minutes pour éliminer au maximum les bactéries très mobiles et non sporulées. Nous avons fait alors plusieurs dilutions successives des filaments restants en vue d'obtenir après étalement sur milieu gélosé des colonies parfaitement isolées. Le milieu gélosé MMBBP favorisant la formation de colonies très étalées, a été abandonné au cours de cette dernière étape de purification et remplacé par la gélose nutritive (5.139.1 Bio Mérieux) sur laquelle les colonies restaient plus compactes. Ces colonies sur gélose nutritive ont été repiquées plusieurs fois et maintenues ainsi en culture pure.

Caractérisation

Pour identifier ces bactéries filamenteuses sporulées, nous avons utilisé des caractères morphologiques, métaboliques et culturaux.

Les observations *morphologiques* (mobilité, position des spores, etc.) ont été réalisées à l'aide d'un microscope Wild M20, en contraste de phase, à l'état frais et après coloration de Gram. Les résultats figurent dans le tableau I.

Les caractères *physiologiques et métaboliques* ont été déterminés à l'aide d'une micro-méthode standardisée (tests API). Les galeries API ont été incubées dans une étuve maintenue à la température de 30 °C. Une première lecture des résultats a été faite après 24 heures, une seconde après 48 heures. Les tests d'identification sont les suivants : galerie d'identification 50 CH utilisée avec le milieu 50 CHB permettant de tester la croissance bactérienne à partir de 50 carbohydrates différents, et les galeries API 20E normalement réservées aux entérobactéries cependant utilisées en complément des galeries 50 CH. Les différents tests réalisés sont précisés dans le tableau I.

Pour interpréter les résultats obtenus, nous avons

utilisé la table d'identification d'API system. Les résultats ont été comparés aux caractéristiques des espèces de *Bacillus* décrites dans le *Bergey's Manual* [9, 18].

Enfin, nous avons étudié la croissance des souches à différentes températures en milieu liquide MMBBP de 5 en 5 degrés à partir de 5 °C jusqu'à 50 °C pour déterminer l'optimum de température de croissance de ces souches.

RÉSULTATS

Nous avons caractérisé trois souches différentes. La souche appelée ALB1 a été isolée à Amélie-les-Bains (site n° 1). La souche appelée LP1 a été isolée à Prats de Mollo – La Preste (site n° 2). La souche appelée ESC1 a été isolée à Escouloubre-les-Bains (site n° 3).

Les résultats obtenus sur ces trois souches sont figurés dans le tableau I.

La souche ALB1 s'apparente à l'espèce *Bacillus licheniformis*. L'aspect morphologique de la colonie poussant sur gélose nutritive est tout à fait semblable à celui d'un lichen (fig. 2 b) ce qui n'est pas le cas sur milieu MMBBP (fig. 2 a). Au microscope, ce *Bacillus* se présente sous forme de longs filaments chez les jeunes cultures (fig. 3 a) et en filaments sporulés chez les cultures plus âgées (fig. 3 b).

La souche LP1 est apparentée à l'espèce *Bacillus circulans* seulement avec 35,2 p. cent de similitude. L'impossibilité qu'a cette souche de croître à une température supérieure à 45 °C nous a fait éliminer l'espèce *Bacillus stearothermophilus* (température maximum 70 °C à 75 °C) bien que plus proche par les tests biochimiques (64,3 p. cent de similitude). Précisons que l'aspect macroscopique de la colonie est celui d'une toile d'araignée incolore à marge diffuse sur milieu MMBBP (fig. 2 c) alors que sur la gélose nutritive cette souche est d'aspect crustacé muqueux légèrement jaunâtre (fig. 2 d). Microscopiquement la jeune colonie (fig. 3 c) et celle plus âgée (fig. 3 d) sont constituées aussi de filaments semblables à ceux de *Bacillus licheniformis* souche ALB1.

La souche ESC1 s'apparente à l'espèce *Bacillus firmus*. Cette souche présente un aspect feutré assez uniforme sur milieu MMBBP (fig. 2 e) alors que sur gélose nutritive elle forme un amas central dense et jaunâtre avec des marges diffuses (fig. 2 f). Au microscope la largeur des cellules (1,2 μm) est un peu plus importante (fig. 3 e et 3 f) que celle des deux souches précédentes.

Ces trois souches isolées ont une croissance très lente à la température de 20 °C et un optimum de croissance autour de 30 °C. La température maximale tolérée par ces trois souches ne dépasse pas 50 °C (souche ALB1), 45 °C (souche LP1) et 40 °C (souche ESC1).

TABLEAU I. – Résultats obtenus sur les souches isolées sur les 3 sites : colonne 1 (site 1) Amélie-les-Bains ; colonne 2 (site 2) Prats-de-Miollo – La Preste ; colonne 3 (site 3) Escouloubre-les-Bains ; V : réaction variable ; (+) réaction faiblement positive ; ND ; test non déterminé.

| | <i>B. licheniformis</i> Souche ALB1 Site 1 | <i>B. circulans</i> Souche LP1 Site 2 | <i>B. firmus</i> Souche ESC.1 Site 3 |
|--|--|---|--|
| • Diamètre cellulaire | 0,6 µm | 0,8 µm | 1,2 µm |
| • Formation de filaments | + | + | + |
| • Mobilité | + | + | - |
| • Spores ellipsoïdales | + | + | + |
| • Spores centrales | + | + | + |
| • Spores terminales | ND | + | + |
| • Déformation des cellules sporulantes | - | - | - |
| • Gaz produit à partir des hydrates de carbone | - | - | - |
| 0. Gram | + | + | + |
| 1. Pigmentation des colonies (sur gélose nutritive) | - | Jaune | Légèrement jaune |
| 2. Catalase | + | ± | + |
| 3. Oxydase | + | + | + |
| 4. Croissance en anaérobiose | + | - | + |
| 5. Température maximum permettant une croissance en milieu liquide | 50°C | 45°C | 40°C |
| Tests API 20E | | | |
| 6. ONPG | + | + | - |
| 7. ADH | + | - | + |
| 8. LDC | - | - | - |
| 9. ODC | - | - | - |
| 10. Citrate | - | - | + |
| 11. H ₂ S | - | - | - |
| 12. Uréase | - | - | - |
| 13. TDA | - | - | - |
| 14. Indole | - | - | - |
| 15. VP | + | - | - |
| 16. Gélatine | + | + | + |
| 17. Nitrate | + | + | ND |
| Tests API 50 CH (substrats) | | | |
| 18. Glycérol | + | + | - |
| 19. Erythritol | - | - | - |
| 20. D. arabinose | + | - | - |
| 21. L. arabinose | + | - | - |
| 22. Ribose | + | - | - |
| 23. D. xylose | + | - | - |
| 24. L. xylose | - | - | - |
| 25. Adonitol | - | - | - |
| 26. β méthylxyloside | - | - | - |
| 27. Galactose | + | + | + |
| 28. D. glucose | + | + | + |
| 29. D. fructose | + | + | - |
| 30. D. mannose | + | + | - |
| 31. L. sorbose | - | - | - |
| 32. Rhamnose | + | - | - |
| 33. Dulcitol | + | - | - |
| 34. Inositol | + | - | - |
| 35. Mannitol | + | - | - |
| 36. Sorbitol | + | - | - |
| 37. α méthyl D mannoside | - | - | - |
| 38. α méthyl D glucoside | + | + | - |
| 39. N acétylglucosamine | - | + | + |
| 40. Amygdaline | + | + | - |
| 41. Arbutine | + | + | - |
| 42. Esculine | + | + | - |
| 43. Salicine | + | + | - |
| 44. Cellobiose | + | + | - |
| 45. Maltose | + | + | + |
| 46. Lactose | + | + | - |
| 47. Melibiose | + | + | - |
| 48. Saccharose | + | + | - |
| 49. Trehalose | + | + | - |
| 50. Inuline | + | - | - |

TABLEAU I (suite et fin)

| | <i>B. licheniformis</i> Souche ALB1 Site 1 | <i>B. circulans</i> Souche LP1 Site 2 | <i>B. firmus</i> Souche ESC.1 Site 3 |
|------------------------|--|---|--|
| 51. Melezitose | - | + | - |
| 52. D. raffinose | + | + | - |
| 53. Amidon | + | + | + |
| 54. Glycogène | + | + | + |
| 55. Xylitol | - | - | - |
| 56. β gentobiose | + | + | + |
| 57. D. turanose | + | + | - |
| 58. D. lyxose | - | - | - |
| 59. D. tagatose | + | - | - |
| 60. D. fucose | - | - | - |
| 61. L. fucose | - | - | - |
| 62. D. arabitol | - | - | - |
| 63. L. arabitol | - | - | - |
| 64. gluconate | - | - | - |
| 65. 2 ketogluconate | - | - | - |
| 66. 5 ketogluconate | - | - | - |

DISCUSSION

Les trois souches décrites (ALB1, LP1 et ESC1) s'apparentent à trois espèces de *Bacillus* qui ont été signalées par Gibson et Gordon [9] comme provenant du sol. C'est la première fois qu'elles sont isolées des eaux chaudes naturelles, Gibson et Gordon [9] donnent une température maximum de croissance ne dépassant pas 55° en culture pour ces trois espèces. Il les considère comme des espèces mésophiles. Si dans nos expériences la température maximum de croissance est de 5° inférieure à celle de chacune des espèces types, cela est peut être dû aux conditions de culture. En effet Golovachera et coll. [10] ont montré pour des espèces thermophiles comme *Bacillus acidocaldarius*, *Bacillus caldotenax*, *Bacillus caldolithycus*, etc. que la température maximum de croissance pouvait varier avec le milieu de culture utilisé (milieu solide ou liquide).

Ces trois souches isolées ont été apparentées à trois espèces type du genre *Bacillus* bien qu'elles en diffèrent plus ou moins par certains tests biochimiques. D'après les résultats donnés par API system, les identifications sont acceptables à 99,9 p. cent de similitude avec l'espèce type pour les souches ALB1 et ESC1. Pour la souche LP1, il n'y a que 35,2 p. cent de similitude avec l'espèce type *Bacillus circulans*. Il est connu que *Bacillus circulans* est très hétérogène ; sur 124 souches testées, le G + C % varie de 31,0 à 61,0 selon Sneath [18]. Il semble évident que cette espèce sera divisée en plusieurs nouvelles espèces à l'aide d'analyses génétiques telles que l'hybridation ADN/ADN. La souche LP1 devrait alors être reconsidérée à la lumière d'études phylogénétiques.

La genèse des barégines des eaux chaudes sulfurées a été assez bien décrite par de nombreux auteurs. Une des premières description a été faite par Fourment [6] à la station de Barèges où les eaux chaudes sont sulfurées, d'où le nom de barégine qui a prévalu par la suite pour désigner ces masses floconneuses que l'on rencontre dans les eaux chaudes sulfurées. On peut dire que la barégine se forme à faible profondeur et qu'elle est d'abord une masse blanchâtre filamenteuse fixée au substrat rocheux ou à la boue située au fond des réservoirs ; des fragments s'en détachent au cours de la croissance pour flotter en surface formant alors des glaires d'où le nom de glairine. Ce n'est que vers 1889 que Winogradsky a décrit ces formations comme constituées de bactéries sulfo-oxydantes appelées sulfuraires. Les auteurs postérieurs à Winogradsky ont donné à ces productions de barégines des noms de stations : « barégine » à Barège par Dufrenoy [4], « daxine » pour Dax par Prévot et Delmas-Marsalet [17] et tout récemment « dignine » pour Digne par Frézet [8]. Ces différentes dénominations ne sont pas conformes à la décision du XIV^e congrès international d'hydrologie de Toulouse en 1933. Les barégines de ces eaux chaudes et sulfurées devraient être appelées barégines de Barèges, barégine de Dax, etc. Quoiqu'il en soit, ces barégines bien qu'elles aient un point commun, la présence de sulfuraires, diffèrent du point de vue biologique. Il n'est que de constater que nous avons isolé, dans ces trois stations des Pyrénées trois *Bacillus* qui sont tous différents. D'ailleurs la composition chimique des eaux de ces stations ainsi que la température ne sont pas les mêmes bien que toutes sulfurées. On n'a jusqu'à présent pas démontré quelles sont les caractéristiques biologiques des barégines dans chaque station. On peut penser que les espèces du genre *Bacillus* pourraient être des bactéries permanentes dans le patrimoine thermal. Comme elles se

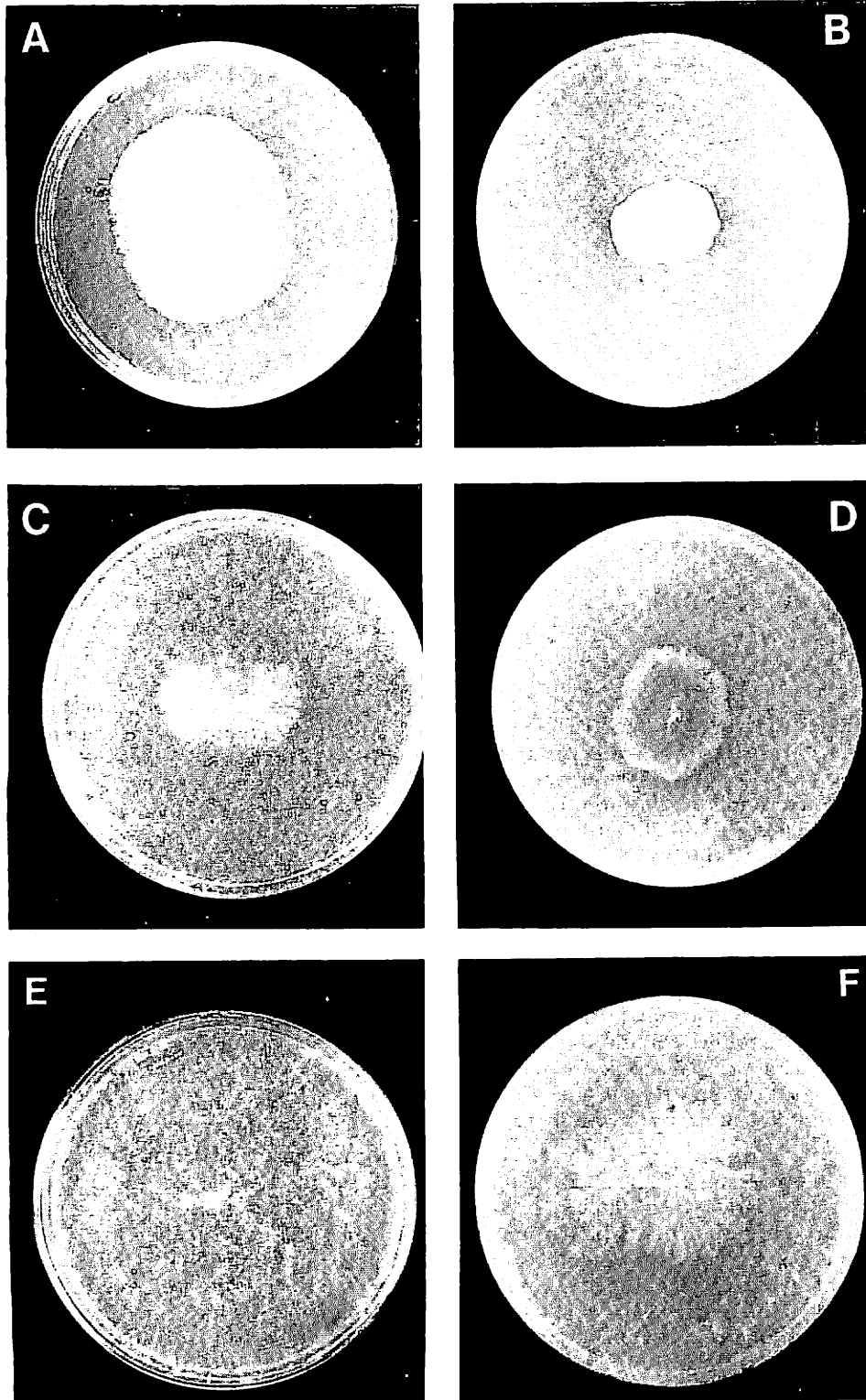


Fig. 2. - Aspect en culture sur MMBBP de *Bacillus licheniformis* (a), *Bacillus circulans* (c), *Bacillus firmus* (e), et sur gélose nutritive de *Bacillus licheniformis* (b), *Bacillus circulans* (d) et *Bacillus firmus* (f).

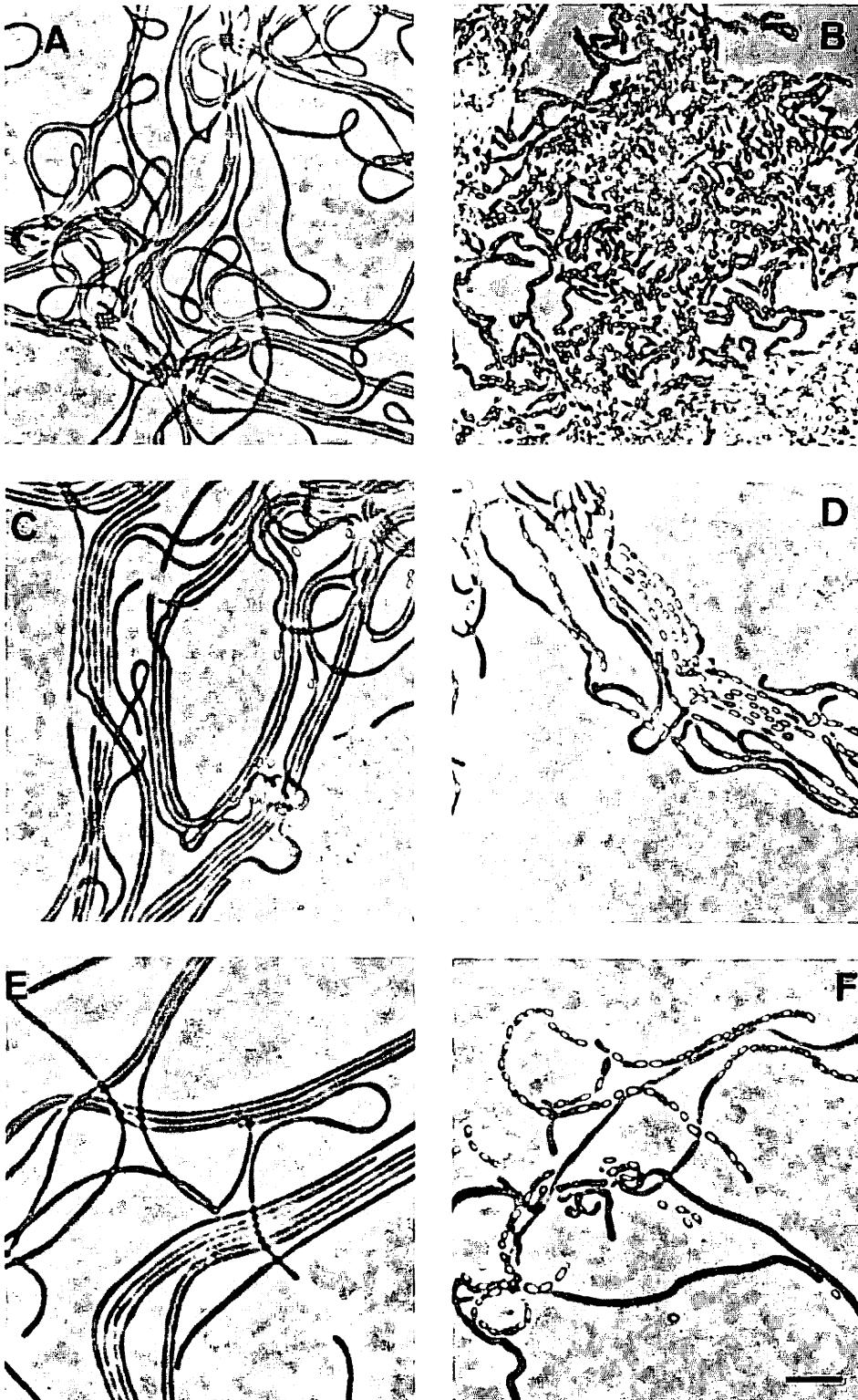


Fig. 3. - Aspects microscopiques des cultures. Cultures jeunes : a, c et e ; cultures âgées : b, d et f. *Bacillus licheniformis* (a et b) ; *Bacillus circulans* (c et d), *Bacillus firmus* (e et f).
Tous les clichés sont à la même échelle 1 cm = 10 μ m.

multiplient en formant des filaments de cellules en chaînes, elles sont quelquefois confondues avec les filaments de petites *Beggiatoa*. Elles contribuent à la formation des biomasses floconneuses qui se développent dans les eaux thermales, biomasses constituées d'autres nombreuses espèces bactériennes que nous espérons identifier dans la suite de ce travail.

Remerciements :

Nous remercions le comité scientifique médical de la chaîne thermale du soleil pour l'aide financière qu'il a apportée à la réalisation de ce travail.

Nous remercions Mme Suzanne Marty et M. René Barrière pour leur collaboration technique.

RÉFÉRENCES

1. Belly R.T., Brock T.D. – Widespread occurrence of acidophilic strains of *Bacillus coagulans* in hot springs. *J. Appl. Bact.*, 1974, 175-177.
2. Bourrely P. – *Les sulfobactéries*. *Rev. Alg.*, 1954, 1, 1, 29-41. *Bull. Acad. Nat. Méd.*, 1985, 169, n° 8 et 1 : analyses physico-chimiques des sources « La Renale » et « Gros Escaldadou ».
3. Darland G., Brock T.D. – *Bacillus acidocaldarius* sp. nov, an acidophilic thermophilic spore forming bacterium. *J. Gen. Microbiol.*, 1971, 67, 9-15.
4. Dufrenoy J. – Les sulfuraires, les barégines et les ferrobactéries de quelques eaux thermales. *Ann. Inst. Hydrol. Clim.*, 1926, IV, 28-47.
5. Fields M.L. – The flat sour bacteria. *Adv. Food Res.*, 1970, 18, 163-217.
6. Fourment P. – Contribution à l'étude de la barégine des eaux de Barèges. *Ann. Soc. Hydrol. Clim. Méd., Paris*, 1931-1932, n° 4.
7. Fourment P., Massy R. – Sur la définition de la barégine (communication au XIV^e congrès international d'hydrologie, Toulouse, 1933. *J. Barèges*, 1934, 1-6.
8. Frézet P. – La cure thermale à Digne-les-Bains. La dignine. *Presse Ther. Clim.*, 1987, 124, 3, 116-121.
9. Gibson T., Gordon R.E. – In : Buchanan R.E., Gibbons N.E. – *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*, pp. 529-550, 7th ed., Williams and Wilkins, Baltimore, 1974.
10. Golovachera R.S., Loginova L.G., Saliknov A.M., Kolesnikov A.A., Zaitseva G.N. – Novyi vid termofil'nykh batsill-Bacillus thermocate-nulatus nov.sp. *Mikrobiologiya*, 1975, 44, 265-268.
11. Heinen U.J., Heinen W. – Characteristics and properties of a caldoactive bacterium producing extracellular enzymes and two related strains. *Arch. Mikrobiol.*, 1972, 82, 1-23.
12. Heinen W. – Growth conditions and temperature dependant substrate specificity of two extremely thermophilic bacteria. *Arch. Mikrobiol.*, 1971, 76, 2-17.
13. Heinen W., Lauwers A.M., Mulders J.W.M. – *Bacillus flavothermus*, a newly isolated facultative thermophile. *Antonie van Leeuwenhoek. J. Microbiol. Serol.*, 1982, 48, 265-272.
14. Justin-Besançon J. – Etude critique des sulfuraires. *Ann. Soc. Hydr. Clim. Méd. Paris*, 1931-1932, 255-272.
15. Logan N.A., Berkeley R.C.W. – Identification of *Bacillus* strains using the API System. *J. Gen. Microbiol.*, 1984, 130, 1871-1882.
16. Prévot A.B. – *Manuel de clarification et de détermination des bactéries anaérobies*. Monog. Inst. Pasteur, Paris, 1948.
17. Prévot A.R., Delmas-Marsalet P.A. – *Recherches bactériologiques sur les daxines*, pp. 126-129. 10^e Conf. Int. Sci. Dax., Imp. Larrat, 1949.
18. Sneath P.H.A. – Section 13 Endospore forming gram positive rods and cocci. In : Buchanan R.E., Gibbons N.E. – *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*, vol. 2, pp. 1104-1139. Williams and Wilkins, Baltimore, 1986.
19. Uchino F., Doi S. – Acido-thermophilic bacteria from thermal waters. *Agr. Biol. Chim.*, 1967, 31, 817-822.
20. Wiessner W. – In : Starr M.P., Stolp H., Truper H.G., Belows A., Schlegel H.G. – *The Prokaryotes. A handbook on Habitats Isolation and Identification of Bacteria*. 1981.
21. Winogradsky H. – Recherches physiologiques sur les sulfobactéries. *Ann. Inst. Pasteur*, 1889, 2, 49-60.
22. Winogradsky H., Appert J., Plessis A. – Etude préliminaire de la microflore sulfureuse du bassin d'Enghien-les-Bains. *Ann. Inst. Pasteur*, 1953, 577-587.



Ben Slimane : climatothérapie dans l'asthme et les allergies respiratoires

C.H. LARAQUI **, F. AIT ABDELKADER **, F.Z. AFIF **, A. CHEKKOURY IDRISSEI *,
M.T. EL FASSY FIDRY **, M. TOUHAMI *, M. BOUZEKRI **

(Rabat, Casablanca)

RÉSUMÉ

La ville de Ben Slimane posséderait des vertus climatiques reconnues empiriquement par des asthmatiques dont plusieurs s'y sont installés définitivement. Les caractéristiques climatiques de Ben Slimane sont plus clémentes que celles de Dieulefit et Nyons, stations françaises de moyenne altitude les plus connues. La prévalence des allergies respiratoires, en particulier l'asthme, est évaluée au moyen d'une enquête transversale par questionnaire chez les élèves originaires de Ben Slimane dans les établissements de l'enseignement primaire et secondaire. Parmi les 804 élèves enquêtés : 22 présentent un asthme, soit une prévalence de (2,7 %). Si, l'on ne considère que les cas ayant présenté une crise d'asthme, cette prévalence passe à (0,2 %), 158 élèves présentent d'autres manifestations allergiques (rhinite 15,4 %, urticaire 4,7 % et eczéma 3,2 %). La comparaison avec les résultats obtenus à Casablanca, Rabat et Agadir montre que la prévalence de l'asthme et des autres manifestations allergiques est nettement plus basse à Ben Slimane. Par ailleurs, la réponse à la cure climatique est appréciée en fonction du score symptôme, score fonctionnel et score médicamenteux chez un lot de trente asthmatiques installés à Ben Slimane pour raison de santé. Nous avons constaté une amélioration de ces scores chez 66,6 p. cent de ces malades.

Mots clés : Asthme - Allergies respiratoires - Climatotherapie - Ben Slimane (Maroc).

SUMMARY

Ben Slimane : climatotherapy is asthma and respiratory allergies. - The city of Ben Slimane owns climatic virtues empirically known by asthmatic of whom several settle in it permanently. The prevalence of the respiratory allergies, especially the asthma, is valued by the mean of a transversal inquiry by questionnaire in the students come from Ben Slimane in the establishments of the primary and secondary teaching. Among the 804 inquired students : - 22 present an asthma, so a prevalence of 2,7 %. If we consider only the cases having presented an asthma crisis, this prevalence passes to 0,2 %, - 158 students present other allergic manifestations (rhinitis 15,4 %, urticaria 4,7 % and eczema 3,2 %). The comparison with the results obtained at Casablanca, Rabat and Agadir shows that the prevalence of the asthma and the other allergic manifestations is clearly lower at Ben Slimane. In another hand, the answer to the climatic cure is estimated in function of the score symptome, functional score and medicinal score in a share of thirty asthmatic settled at Ben Slimane for reasons of health. We have noticed an improvement of these scores in 66,6 % of these patients.

Key words : Asthma - Respiratory allergies - Climatotherapy - Ben Slimane (Morocco).

L'action du climat sur les affections respiratoires est connue de longue date.

La ville de Ben Slimane posséderait des vertus climatiques reconnues empiriquement par des asthmatiques dont plusieurs s'y sont installés définitivement.

* Service d'ORL, Hôpital 20-Août, CHU, CASABLANCA (MAROC).

** Service de Pneumophysiologie, Hôpital Moulay Youssef, CHU, RABAT (MAROC).

Tirés à part : C.H. Laraqui, Vice-président de la Société Marocaine d'Hydrologie et de Climatologie Médicales, 44, Lalla Yacout, CASABLANCA (MAROC).

Reçu le 11 avril 1991.

Pour apprécier les résultats de la climatotherapie à Ben Slimane nous nous proposons :

- d'exposer les caractéristiques climatiques de cette localité et de les comparer à celles des deux stations climatiques françaises de moyenne altitude les plus connues (Dieulefit et Nyons) ;

- d'évaluer la prévalence de l'asthme et des allergies respiratoires chez l'enfant et l'adolescent à Ben Slimane, puis de comparer cette prévalence avec celles retrouvées dans les autres villes marocaines ;

- enfin d'apprécier la réponse globale à la cure climatique chez les malades asthmatiques venus s'installer à Ben Slimane.

TABLEAU I. – Températures moyennes saisonnières (chiffres obtenus sur 20 ans d'observations)

| Villes | | Hiver | Printemps | Été | Automne |
|-----------------|---------|-------|-----------|------|---------|
| Ben Slimane [1] | T° max. | 17°7 | 20°8 | 28°7 | 25°8 |
| | T° min. | 6°8 | 9°1 | 15°5 | 12°3 |
| Dieulefit [4] | T° max. | 8°7 | 17°8 | 27°3 | 18°3 |
| | T° min. | 0°4 | 6°0 | 13°6 | 8°0 |
| Nyons [4] | T° max. | 10°7 | 19°2 | 28°6 | 20°1 |
| | T° min. | 0°6 | 5°4 | 12°4 | 7°0 |

CARACTÉRISTIQUES CLIMATIQUES DE LA VILLE DE BEN SLIMANE

Ben Slimane est une région à vocation agricole. Sa proximité d'un large massif forestier la met à l'abri de tout risque de contamination par les polluants industriels originaires de Casablanca. Elle siège sur un plateau de 300 à 500 m lui conférant les caractéristiques d'un climat de mi-altitude.

Éléments atmosphériques les plus importants

Températures (tableau I)

Les températures moyennes hivernales et automnales sont plus élevées que celles de Dieulefit et Nyons. Mais les températures moyennes à Ben Slimane sont plus clémentes.

Précipitations (tableau II)

La répartition des précipitations selon les saisons met en évidence deux maximums : un en hiver, l'autre au printemps. Ces deux maximums se situent au printemps et en automne pour Dieulefit et Nyons.

Degré hygrométrique (tableau III)

Les moyennes annuelles d'humidité relative à Ben Slimane se rapprochent de celles de Dieulefit et Nyons.

Climat

Il en ressort que le climat de Ben Slimane est tempéré, assez sec avec des pluies rares, des températures élevées mais clémentes ; climat influencé par l'océan Atlantique. Cependant, il est moins doux en hiver et plus chaud en été que sur la côte (Casablanca et

TABLEAU II. – Répartition saisonnière des précipitations exprimées en millimètres (chiffres obtenus en 20 ans d'observations)

| Villes | Hiver | Printemps | Été | Automne |
|--------------------------------|-------|-----------|-----|---------|
| Ben Slimane [1] | | | | |
| Total saisonnier | 232 | 137 | 5 | 99 |
| Moyenne mensuelle de la saison | 77 | 46 | 2 | 33 |
| Dieulefit [4] | | | | |
| Total saisonnier | 192 | 211 | 195 | 311 |
| Moyenne mensuelle de la saison | 64 | 70 | 65 | 104 |
| Nyons [4] | | | | |
| Total saisonnier | 172 | 200 | 161 | 279 |
| Moyenne mensuelle de la saison | 57 | 67 | 54 | 93 |

TABLEAU III. – Humidité relative en pourcentage (moyennes annuelles établies sur deux ans de relevés)

| Stations | Heures de la journée | |
|-----------------|----------------------|------|
| | 6 h | 18 h |
| Ben Slimane [1] | 81,5 | 72,5 |
| Dieulefit [4] | 83 | 69 |
| Nyons [4] | 80 | 67 |

Rabat). Il peut être classé comme de type continental, qui est quelque peu atténué par la forêt environnante (climat de forêt).

Pour Dieulefit et Nyons, les qualités de l'ambiance climatique sont un air sec et toujours renouvelé, des pluies rares, brèves et violentes, une température élevée surtout au milieu de la journée, correspondant à un degré hygrométrique fortement abaissé.

ENQUÊTE ÉPIDÉMIOLOGIQUE SUR L'ASTHME ET LES ALLERGIES RESPIRATOIRES DANS LES ÉTABLISSEMENTS DE L'ENSEIGNEMENT PRIMAIRE ET SECONDAIRE

Méthode d'étude et population

Évaluation de la prévalence de l'asthme et des allergies respiratoires

Nous avons mené une enquête auprès de 804 élèves (originaires de Ben Slimane) de différents niveaux scolaires dans les établissements primaires et secondaires

de la ville de Ben Slimane, en utilisant un sondage à deux degrés :

– un premier tirage au sort a permis de choisir l'établissement où sera menée l'enquête ;

– un deuxième tirage au sort a permis pour chaque niveau d'étude de choisir trois classes sur lesquelles portera l'enquête.

L'outil de base est un questionnaire prévu pour être rempli par un enquêteur (questionnaire mis au point par le British Medical Research Council en 1966 et adopté par la Communauté Européenne de Charbon et de l'Acier).

Critères d'identification de l'asthme (tableau IV)

Ont été considérés comme asthmatiques les sujets ayant répondu d'une façon affirmative à l'une au moins des 3 questions suivantes du questionnaire :

– Avez-vous jamais eu des sifflements thoraciques ?

– Avez-vous jamais eu une sensation d'étouffement avec sifflements thoraciques ?

– Avez-vous jamais eu des crises d'asthme ?

22 élèves répondent à ces critères, soit 2,7 p. cent. Mais 2 seulement déclarent avoir été victimes de crises d'asthme, soit une prévalence de 0,2 p. cent.

Autres manifestations allergiques (tableau V)

Parmi les autres manifestations allergiques, les rhinites représentent le pourcentage le plus important.

Comparaison avec quelques travaux effectués à l'échelle nationale

Prévalence de l'asthme (tableau VI)

La comparaison des prévalences retrouvées à Rabat, Casablanca et Agadir, a montré que le pourcentage le plus bas des sujets asthmatiques ou présentant une symptomatologie évoquant un asthme est retrouvé à Ben Slimane. La différence est statistiquement significative ($p < 0,01$).

Prévalence des autres manifestations allergiques (tableau VII)

Nous avons constaté également que l'eczéma, la rhinite et l'urticaire sont moins fréquents à Ben Slimane. La différence est statistiquement significative ($p < 0,001$).

TABLEAU IV. – Réponses par oui aux 3 principales questions sur les sifflements thoraciques, étouffements + sifflements et crises d'asthme

| | Garçons | Filles | Total |
|----------------------------|---------|--------|------------|
| S | 11 | 9 | 20 (2,5 %) |
| ES | 9 | 7 | 16 (2 %) |
| CA | 2 | 0 | 2 (0,2 %) |
| S + ES + CA | 2 | 0 | 2 (0,2 %) |
| S et / ou ES et / ou CA | 14 | 8 | 22 (2,7 %) |

(S = sifflements, ES = étouffements + sifflements, CA = crises d'asthme).

TABLEAU V. – Répartition globale des autres manifestations allergiques

| | Garçons | Filles | Total |
|-----------|---------|--------|--------------|
| Rhinite | 78 | 46 | 124 (15,4 %) |
| Eczéma | 18 | 8 | 26 (3,2 %) |
| Urticaire | 16 | 22 | 38 (4,7 %) |

TABLEAU VI. – Résultats des principales enquêtes épidémiologiques concernant l'asthme réalisées à l'échelle nationale

| Lieux d'enquête Nombre de cas | Année | Âge (ans) | Prévalence de l'asthme | Critères |
|----------------------------------|-------|--------------|---------------------------|--------------------------------|
| Casablanca [2] n = 1 534 | 1986 | ≥ 16 | 14,4 | Questionnaire (3 questions) |
| Rabat [3] n = 1 464 | 1986 | ≥ 10 | 7,8 | Questionnaire (3 questions) |
| Agadir [16] n = 514 | 1988 | ≥ 5 | 11,1 | Questionnaire (3 questions) |
| Ben Slimane [1] n = 804 | 1990 | 7 à 24 | 2,7 | Questionnaire (3 questions) |

TABLEAU VII. – Les pourcentages de rhinite, d'eczéma et d'urticaire

| | Rhinite | Eczéma | Urticaire |
|-----------------|---------|--------|-----------|
| Casablanca [2] | 56,2 | 14,3 | 18,5 |
| Agadir [16] | 24,5 | 7,8 | 13,8 |
| Ben Slimane [1] | 15,4 | 3,2 | 4,7 |

ÉTUDE ANALYTIQUE DE MALADES ASTHMATIQUES ORIGINAIRES DE CASABLANCA VIVANT À BEN SLIMANE

Matériel d'étude et population

Une deuxième enquête a été effectuée chez un lot de 30 asthmatiques originaires de Casablanca qui se

sont installés à Ben Slimane. 90 p. cent ont moins de 15 ans, 20 p. cent entre 15 et 30 ans et 50 p. cent de plus de 30 ans. L'asthme évolue depuis moins de 10 ans chez 53,3 p. cent des malades.

Évolution des caractères de la crise

Fréquence de la crise (tableau VIII)

Le succès de la cure climatique s'est traduit par une forte diminution de la fréquence, la cessation des crises dans 10 p. cent des cas ou leurs raréfaction dans 53,3 p. cent assurant ainsi une amélioration des scores cliniques et fonctionnels.

Durée des crises et réversibilité au traitement

(tableau IX)

Les crises sont de durée plus brève dans 60 p. cent des cas, rapidement contrôlées et plus facilement réversibles grâce à l'emploi de thérapeutiques symptomatiques chez 36,7 p. cent des malades.

Amélioration des autres symptômes respiratoires (tableau X)

La toux et l'expectoration ont disparu respectivement dans 20 p. cent (33,3 % - 13,3 %) et 26,6 p. cent (43,3 % - 16,7 %) des cas.

Amélioration des autres manifestations allergiques associées (tableau XI)

On a constaté une amélioration de plus de 50 p. cent pour les patients présentant une rhinite, un eczéma ou une urticaire.

Appréciation du retentissement psychologique, de la consommation médicamenteuse et de l'absentéisme au cours du séjour à Ben Slimane (tableau XII).

L'absentéisme scolaire et professionnel a été totalement supprimé dans 53,3 p. cent des cas. On voit également s'atténuer l'influence des facteurs psychologiques aggravants chez 63,3 p. cent des patients.

D'autre part, les conditions de vie favorables dans cette région, en diminuant les manifestations patho-

TABLEAU VIII. - Comparaison de la fréquence des crises avant et au cours du séjour à Ben Slimane

| Crises d'asthme | Casablanca | Ben Slimane |
|-----------------|-------------|-------------|
| Absentes | 0 | 3 (10 %) |
| Trimestrielles | 8 (26,7 %) | 16 (53,3 %) |
| Mensuelles | 4 (13,3 %) | 6 (20 %) |
| Hebdomadaires | 7 (23,3 %) | 3 (10 %) |
| Quotidiennes | 11 (36,7 %) | 2 (6,7 %) |

TABLEAU IX. - Durée des crises et réversibilité au traitement au cours du séjour à Ben Slimane

| | n | % |
|------------------------------------|----|------|
| <i>Durée des crises</i> | | |
| - Diminuée | 18 | 60 |
| - Inchangée | 10 | 33,3 |
| - Augmentée | 2 | 6,7 |
| <i>Réversibilité au traitement</i> | | |
| - Meilleure | 11 | 36,7 |
| - Inchangée | 16 | 53,3 |
| - Lente | 3 | 10 |

TABLEAU X. - Amélioration des principaux symptômes respiratoires au cours du séjour à Ben Slimane

| | Casablanca | | Ben Slimane | |
|----------------------|-------------|---------------|-------------|---------------|
| | Toux | Expectoration | Toux | Expectoration |
| Absente | 4 (13,3 %) | 5 (16,7 %) | 10 (33,3 %) | 13 (43,3 %) |
| Faible | 7 (23,3 %) | 5 (16,7 %) | 15 (50 %) | 11 (36,7 %) |
| Modérée | 8 (26,7 %) | 7 (23,3 %) | 5 (16,7 %) | 6 (20 %) |
| Sévère ou importante | 11 (36,7 %) | 13 (43,3 %) | 0 | 0 |

TABLEAU XI. - Amélioration des autres manifestations allergiques au cours du séjour à Ben Slimane

| Ben Slimane | Casablanca | Rhinite | Eczéma | Urticaire |
|---------------|-------------|------------|------------|-----------|
| | | n = 23 | n = 16 | n = 13 |
| Amélioration | 13 (56,5 %) | 9 (56,2 %) | 7 (53,8 %) | |
| Stabilisation | 10 (43,5 %) | 7 (43,7 %) | 6 (46,2 %) | |
| Exagération | 0 | 0 | 0 | |

logiques, ont permis une amélioration du score médicamenteux. On note une réduction dans 56,7 p. cent des cas de la consommation médicamenteuse.

La désensibilisation, mal supportée à Casablanca chez 30 p. cent de nos malades, a pu être continuée chez 25 p. cent d'entre eux.

TABLEAU XII. – Amélioration du retentissement psychologique, de la consommation médicamenteuse et de l'absentéisme au cours du séjour à Ben Slimane

| | n | % |
|---|----|------|
| <i>Retentissement psychologique :</i> | | |
| - Amélioré | 19 | 63,3 |
| - Inchangé | 11 | 36,7 |
| - Aggravé | 0 | 0 |
| <i>Consommation médicamenteuse :</i> | | |
| - Réduite | 17 | 56,7 |
| - Inchangée | 10 | 33,3 |
| - Augmentée | 3 | 10 |
| <i>Absentéisme scolaire et/ou professionnel :</i> | | |
| - Nul | 16 | 53,3 |
| - Diminué | 13 | 43,3 |
| - Augmenté | 1 | 3,3 |

TABLEAU XIII. – Réponse à la cure climatique

| | n | % |
|------------|----|------|
| Excellente | 4 | 13,3 |
| Bonne | 16 | 53,3 |
| Faible | 8 | 26,7 |
| Nulle | 2 | 6,7 |

N.B.

Excellente : la totalité des symptômes a disparu.

Bonne : la plupart des symptômes sont améliorés mais certains persistent.

Faible : quelques symptômes sont améliorés, la plupart persistent.

Nulle : pas d'amélioration voire aggravation.

Évaluation de la réponse globale à la cure (tableau XIII)

Chez deux malades sur trois, les résultats de la cure climatique à Ben Slimane sont jugés excellents et/ou bons.

COMMENTAIRES

Les caractéristiques climatiques de Ben Slimane sont plus clémentes que celles de Dieulefit et Nyons, stations françaises de mi-altitude les plus connues.

La prévalence de l'asthme et des allergies respiratoires est nettement plus basse que celles retrouvées à Casablanca, Rabat et Agadir.

La réponse globale à la cure climatique est positive dans les deux tiers des cas.

Les bienfaits du climat de Ben Slimane doivent tôt ou tard amener l'utilisation organisée de ses vertus thérapeutiques. En effet, cette région offre d'intéressantes possibilités climatothérapeutiques, très propices à la création d'établissements climatiques spécialisés dans le traitement des affections respiratoires. D'autant plus que Ben Slimane (zone protégée : climat de forêt) se trouve à proximité des deux plus grandes villes du Maroc (Casablanca et Rabat) où la pollution urbaine dépasse par endroit la concentration maximale admissible.

CONCLUSION

La climatothérapie n'est certes pas la panacée en matière de traitement des maladies climatosensibles mais représente :

- une thérapeutique de relais permettant de réduire certaines pharmacodépendances ;

- une thérapeutique douce par opposition à une thérapeutique « coup de poing » qu'est la chimiothérapie moderne souvent indispensable.

A l'instar de Dieulefit et Nyons, Ben Slimane jouit d'un climat plus continental, moins humide et dépourvu d'aérocontaminants (pureté de l'air), contrairement à Casablanca et Rabat. C'est un microclimat privilégié bénéficiant d'un environnement approprié (climat de forêt).

Cependant, il faut insister sur le fait que c'est surtout au climatisme de haute altitude qu'ont recours les asthmatiques. Le climat de mi-altitude, qui constitue un climat intermédiaire particulièrement protégé sur le plan atmosphérique, est très recommandé. Il est incontestable que, chez de nombreux malades, ses effets sont favorables. C'est un atout supplémentaire permettant de recevoir sans dommage des sujets atteints de maladies cardiaques ou insuffisants respiratoires qui ne supportent pas bien le plus souvent la haute altitude.

RÉFÉRENCES

1. Ait Abdalkader F. – Ben Slimane : Climatothérapie dans l'asthme et allergies respiratoires, *Thèse Méd.*, Casablanca, 1991, n° 38.
2. Bartal M., Bouayad Z., Bahlaoui A., Couyed M., Trombatti M., Naciri A., Salah B., El Meziane A. – Prévalence de l'asthme et des maladies allergiques chez les étudiants de la faculté de médecine de Casablanca. Rapport marocain sur l'asthme, *XV^e Congrès Médical Maghrébin*, Casablanca, 28-29-30 avril 1986.
3. Bennis A., El Fassy Fihry M.T., Fikri, Benbrahim. – Prévalence de l'asthme de l'adolescent. Enquête épidémiologique dans les établissements de l'enseignement secondaire de Rabat. Rapport marocain sur l'asthme, *XV^e Congrès Médical Maghrébin*, Casablanca, 28-29-30 avril 1986.
4. Besson M. – La climatothérapie des maladies pulmonaires chroniques dans le Sud de la Drôme. *Thèse Méd.*, Grenoble, 1972, 145 p.
5. Bevan A., Traore B., Hubert D., Berriau T., Irollo B., Pretet S., Marsac J. – Asthme et environnement quotidien. *Rev. Fr. Mal. Resp.*, 1987, 4, 6, 73.

6. Blanc M. – Facteurs environnementaux de l'habitat conditionnant l'hyperréactivité bronchique. *Rev. Fr. Mal. Resp.*, 1985, 5, suppl., 1, 137.
7. Bouayad Z., Bahlaoui A., Bartal M., Sifeddine S., El Meziane A., Naciri A. – Prévalence de l'asthme dans un centre de santé à Casablanca. Rapport marocain sur l'asthme, XV Congrès Médical Maghrébin, Casablanca, 28-29-30 avril 1986.
8. Cadet V. – Contribution à l'étude des résultats de la cure climatique d'altitude dans le traitement de l'asthme de l'adulte. *Thèse Méd.*, Montpellier, 1976, 70 p.
9. Charpin D. – Définition et épidémiologie de l'asthme. *Encycl. Méd. Chir., Poumon, Plèvre, Médiastin, Paris*, 1984, 6039, A20, 11.
10. Charpin D., Kleisbauer J.P., Lanteaume A., Vervloet D., Faraj F., Toumi M., Razzouk H., Charpin J. – Asthme et maladies allergiques en plaine et en altitude. *Rev. Fr. Mal. Resp.*, 1987, 4, 6, 69.
11. Charpin D., Kleisbauer J.P., Lanteaume A., Vervloet D., Lagier F., Charpin J. – Existe-t-il un facteur urbain dans l'asthme et l'allergie ? *Rev. Fr. Mal. Resp.*, 1988, 5, 2, 109-114.
12. De Luca L., Della Pietra B., Tiano S., Vuillemier P.L., Principe A.M., Vignone G., Poeta F., Balzano M. – The lung and the environment. 6th Congress of European Society of Pneumology. Amsterdam, Free University, 31st August-5th September 1987.
13. El Fassy Fihry M.T., Bouzekri M. – Impact de la pollution sur la santé. V Congrès Médical National, Société Marocaine des Maladies Respiratoires, Rabat, 24 février 1990.
14. El Fassy Fihry M.T., Najjar A. – Mesure des taux de pollution à Rabat. V Congrès Médical National, Société Marocaine des Maladies Respiratoires, Rabat, 24 février 1990.
15. El Meziane A. – Bilan de trois années d'une consultation d'allergologie respiratoire. *Thèse Méd.*, Rabat, 1981, n° 256.
16. El Wady Z. – Prévalence de l'asthme et des allergies respiratoires à Agadir. *Thèse Méd.*, Casablanca, 1988, n° 273.
17. Enaud B. et coll. – Climatothérapie des affections allergiques en France. *Presse Therm. Climat.*, 1971, 1, 35.
18. Gilbert-Besson M.J. – Contribution à l'étude clinique et immunologique (IgE sériques totales. Test au Latex histamine) d'un groupe d'enfants asthmatiques en cure à la Bourboule. *Thèse Méd.*, Clermont-Ferrand, 1974, 41 p.
19. Grilliat J.P., Arnaud A. – Incertitudes épidémiologiques sur la maladie asthmatique. *Rev. Fr. Mal. Resp.*, 1979, 7, 145-147.
20. Grosso E. – Climatothérapie des affections allergiques en France. *Presse Therm. Climat.*, 1971, 108, 1, 35-38.
21. Lauthier J.P. – La cure d'altitude à Font-Romeu à propos de 733 observations. *Thèse Méd.*, Toulouse, 1976.
22. Leroy-Ladurie E. – *Histoire du climat depuis l'an mil.* 1 vol., 376 p. Éd. Flammarion, Paris, 1967.
23. Michel F.B. – *Asthmologie.* 300 p. Ed. Sandoz, Paris, 1981.
24. Monneau J.P., Grillat J.P., Haas B., Guegen R. – Epidémiologie de l'asthme en Lorraine, recherche méthodologique. *Rev. Fr. Mal. Resp.*, 1981, 9, 5, 381-392.
25. Perdrizets, Neukirch F. – Méthodologie des enquêtes épidémiologiques sur les maladies respiratoires. *Encycl. Méd. Chir., Poumon, Paris*, 1983, 6000, C10, 11.
26. Pretet S. – Climats des allergies. *Cah. Oto-Rhino-Laryngol. FRA*, 1986, 21, 8, 592-595.
27. Rey F. – *Rapport et étude bibliographique de la climatothérapie en France en 1987.* Haut Comité du Thermalisme et du Climatisme. Paris-France.
28. Rochiccioli P., Dutau, Noulhan P., Redoules C. – La croissance de l'enfant asthmatique en plaine et en altitude. Données biométriques et endocriniennes. *Bull. Actual. Théor.*, 1975, n° 63.
29. Samih Mehdi. – Asthme de l'adulte en altitude. *Thèse Méd.*, Montpellier, 1978, 115 p.
30. Sayah, Moussaoui Z., Bennis A., El Fassy Fihry M.T. – Prévalence de l'asthme de l'enfant. Enquête épidémiologique dans les établissements de l'enseignement primaire de Rabat. Rapport marocain sur l'asthme, XV Congrès Médical Maghrébin, Casablanca, 28-29-30 avril 1986.
31. Société Française d'Hydrologie et de Climatologie Médicales. – Ecologie et thermo-climatisme II. Séance solannelle, Paris, 1973. *Presse Therm. Climat.*, 1974, 111, 1, 1-48.
32. Société Française d'Hydrologie et de Climatologie Médicales. – Séance, Paris, 11 février 1986. *Presse. Therm. Climat.*, 1987, 124, 2, 47-65.



SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'HYDROLOGIE ET DE CLIMATOLOGIE MÉDICALES

Journée régionale de Grenoble, 9 mars 1990

Compte rendu

G. GIRAULT

(Paris)

C'est à cette date que s'est tenue notre Journée annuelle régionale. Elle a eu lieu à Grenoble. L'organisation a été assurée par le Docteur Mouries, avec le concours de la Fédération Thermale et Climatique Rhône-Alpes, du Conseil Général de l'Isère et l'aide du Bureau de notre société.

La séance a eu lieu dans l'amphithéâtre de la Chambre de Commerce et d'Industrie de Grenoble et a été ouverte à 9 h 30 par notre Président Ch. Ambrosi. Elle s'est déroulée sous la présidence du Professeur J.L. Debru.

La première partie était réservée aux *voies respiratoires*.

Modérateur : Cl. Boussagol (Alleverd).

– R. Charachon, B. Gratacap (Grenoble) : « La muqueuse de l'oreille, données récentes fondamentales, nouvelles perspectives du traitement de l'otite chronique ».

– A. Attard (Alleverd) : « Place du Thermalisme dans le traitement de l'otite chronique ».

– F. Guy, P. Clavier, C. Devaux, K. Boussad (Uriage) : « Qu'espérer du Thermalisme dans le traitement des sinusites chroniques ? ».

Discussion : Cl. Boussagol, R. Flurin, R. Jean.

La séquence suivante fut consacrée à *psychiatrie et psychosomatique*.

Modérateur : L. Vidart.

– J. Constant (Divonne) : « Apport du traitement thermal dans la prise en charge des maladies psychosomatiques ».

– P. Cornier, J.L. Debru (Grenoble) : « Thermalisme et sevrage des tranquillisants. Projets d'évaluation ».

Ces deux communications soulignent :

– l'élément traumatisant qui désorganise la personnalité ;

– l'originalité du traitement thermal : symptôme et sujet sont intimement liés, noter aussi la dimension symbolique de l'action de l'eau (Bachelard) ;

– la consommation très importante des psychotropes (la France est le premier pays au monde pour cette consommation) avec un sevrage difficile et apparition de l'angoisse.

Interventions : L. Vidart, R. Flurin, J.L. Debru.

La troisième séquence avait pour thème *néphrologie et régulation hydrique*.

Modérateur : D. Cordonnier.

– B. Melin, M. Curé (Unité de Bioénergétique et Environnement du Centre de Recherche du Service de Santé des Armées-Grenoble) : « Déshydratation, réhydratation, effets sur l'exercice musculaire ».

– M. Pozet, A. Hadj-Aissa, P. Capdeville, M. Laville, M. Labeeuw (Lyon) : « Le comportement rénal est-il influencé par la composition d'une charge hydrique ? ».

– D. Cordonnier (Grenoble) : « Prévention de l'insuffisance rénale ».

Le stock hydrique est perturbé par des entrées insuffisantes ou des pertes excessives, l'ingestion d'eau diminue les réactions, la réhydratation est importante et rapide.

L'insuffisance rénale est influencée par la taille rénale, l'HTA et la protéinurie consécutive.

Interventions : M. Boulangé, M. Curé, D. Cordonnier.

Après un déjeuner sur place la réunion se poursuit, d'abord consacrée à la *pathologie vasculaire*.

Modérateur : A. Franco.

– P. Carpentier, A. Franco (Grenoble) : « Épidémiologie du syndrome de Raynaud ».

– Ch. Ambrosi, J. Cheynet (Royat) : « Variation de la Tc P02 chez le sujet normal et l'artériopathe ; le test d'inhalation d'oxygène ».

– O. Poncot (Centre Universitaire de la Léchère) : « Physiopathologie de la pompe musculo-veineuse du mollet de la maladie post-phlébitique ; essais du traitement thermal ».

Le syndrome de Raynaud associe de nombreuses pathologies. Une enquête téléphonique semble révéler la fréquence plus importante chez les femmes, chez qui le facteur héréditaire est important.

La notion d'œdème est importante en phlébologie ; pendant la cure on note l'évolution de la microcirculation en début et en fin de cure et l'action bénéfique de la piscine de déambulation en eau froide ou fraîche.

Intervenants : Ch. Ambrosi, D. Mouries, A. Franco, P. Carpentier, D. Chambon.

La dernière partie de la séance était consacrée à la *rhumatologie*.

Modérateur : Pr X. Phelip.

– X. Phelip, B. Troussier (Grenoble) : « Prévention de la lombalgie chronique ».

– S. Grosclaude, M.C. Fouillard, D. Mouries (Uriage) : « Rhumatisme psoriasique : signes radiologiques au niveau de la main ».

– D. Stefani, J.L. Rebuffet, P. Morel (Uriage) : « Traitement thermal du rhumatisme psoriasique ».

– D. Duplan, J. Françon, D. Briançon, M. Bélier (Société Médicale d'Aix-les-Bains) : « Spondylarthrite ankylosante et cure thermique ».

70 p. cent des sujets se plaignent de lombalgies : à signaler la fréquence de la maladie de Scherman. La prévention peut être primaire et secondaire. Aspect spectaculaire cutané après la cure à Uriage. Dans les

spondylarthrites la cure thermique est conseillée sauf en poussée inflammatoire.

Intervenants : D. Mouries, Ch. Ambrosi.

Les conclusions de cette journée riche en enseignements ont été tirées par les Professeurs Phelip et Debru et le Docteur Ambrosi.

A 17 h 30, réception au Conseil Général par le Professeur Cabanel que nous avons revu avec grand plaisir.

Le lendemain, les participants ont pu visiter la crypte de Saint-Laurent, lieu archéologique passionnant que n'oublieront pas les visiteurs, l'après-midi a été consacré à une excursion à la Grande Chartreuse. L'intérêt de cette journée a été souligné par tous les participants.

Assistaient à cette journée :

Les docteurs S. Fiorina (St-Ismier), R. Chambon, P. Bernard (Bagnoles-de-l'Orne), J. Charbonneau, J. Noilhedas, D. Roger (La Léchère), D. Brunat (Châtel-Guyon), R. Jean, Dr Attard, Dr Perrin, Cl. Boussagol, B. Chastaing, G. Etossé (Allevard), Ph. Bouffard (Allevard), D. Vinçon-Alriq, B. Garin (Santé scolaire, Grenoble), J. Françon, D. Sevez, F. Forestier Graber-Duvernay, Arragain, A. Legrand, M. Fabre (Briançon), J. Joly, B. Duplan, Exertier, Govin (Aix-les-Bains), D. Stéfani, Rebuffet, Fouillard, Morel (Uriage), D. Constant, R. Boit (Divonne), Ambrosi (Royat), Wylomanski (Aix-Marlioz), Vidart, G. Girault, M. Roche (Paris), F. Guy, Curé, Melin, Debru, D. Mouries, Cordier, Gratacap, Franco, Carpentier, Guyot, Draut, Bouvard (Grenoble), P. Monnerot, Gerbaulet (Evian), A. Authier (Rennes-les-Bains), Pajault (Bourbon-l'Archambault), F. Larrieu (Contrexéville), Boulangé (Nancy), Devaux (Challes-les-Eaux), P.P. Naveau (Amélie), Troussier (La Tronche), Cros (Clermont-Ferrand), A. Carrie (Limoges), R. Flurin (Cauterets), Maraver (Madrid), Knuth, F. Frey (Montrond-les-Bains), Robin de Morhéry (Gréoux), D. Beck (Crolles).

S'étaient excusés :

Professeur Cornet, J.P. Boisson, G. Legeais, Levenez, Benoit, R. Laugier, Viala, Cl. Laroche, Berthier, Chaton, B. Graber-Duvernay, A. Alland.



La muqueuse de l'oreille

Données récentes fondamentales, nouvelles perspectives du traitement de l'otite chronique

B. GRATACAP *

(Grenoble)

RÉSUMÉ

Depuis fort longtemps, il apparaît évident que notre compréhension des phénomènes rencontrés dans l'otite chronique était très fragmentaire et insuffisante. L'infection, les troubles de la perméabilité tubaire et les altérations tympaniques ne permettent qu'une évaluation très grossière des multiples situations rencontrés dans cette pathologie. Très récemment, d'assez nombreux travaux et une conférence internationale ont permis de mieux appréhender la physiologie de l'oreille moyenne et ses perturbations. On commence à mieux caractériser ces trois grandes fonctions non-auditives : - la ventilation avec les échanges gazeux mastoïdiens, la perméabilité active de la trompe et leurs régulations nerveuses, - le drainage et la fonction muco-ciliaire, - enfin, le rôle des systèmes de défenses non spécifiques au sein même de la muqueuse. Même si, à l'heure actuelle, aucun examen simple et fiable ne permet d'apporter des éléments pratiques sur l'état et l'évolutivité d'une situation donnée ; ces études permettent de proposer des orientations de recherche. Dans l'avenir le bilan d'une otite chronique devrait pouvoir comporter une évaluation de la ventilation de l'oreille moyenne passive et active, de la fonction de drainage et de l'état inflammatoire et immunitaire de la muqueuse. Pour le présent, tous les auteurs s'accordent à privilégier l'étude clinique et l'évolutivité associées à tous les aspects de la tympanométrie pour décider de l'attitude thérapeutique tant médicale que chirurgicale.

Mots clés : Otite séro-muqueuse - Physiologie de l'oreille moyenne.

Voilà déjà bien longtemps que les otologistes ont constaté que l'otite chronique ne se résumait pas aux seules lésions anatomiques observées à l'otoscopie. Si celles-ci, et en particulier l'état du tympan, permettent une classification et la définition de cadres nosologiques, elles sont loin de résumer la maladie otite chronique.

* Service d'ORL (Pr Charachon), Centre Régional et Universitaire de Grenoble, BP 217 X, 38043 GRENOBLE CEDEX.

Société Française d'Hydrologie et de Climatologie Médicales, séance du 9 mars 1990.

Tirés à part : Dr Gratacap, Clinique d'Otologie Jean Causse, Traverse de Béziers, 34440 COLOMBIERS.

SUMMARY

The mucosa of the ear : recent fundamental data, new perspectives in the treatment of chronic otitis. - It has long been clear that our understanding of the events encountered in chronic otitis was very fragmentary and inadequate. Infection, impaired tubal patency and tympanic abnormalities provide only a very rough evaluation of the multiple situations encountered in pathology of this sort. Very recently, a fairly large number of publications and an international conference have improved awareness of the physiology of the middle ear and its disturbances. We are beginning to better identify its three major non-auditory functions : - ventilation, with mastoid air exchanges, the active patency of the eustachian tube and their nervous regulation ; - drainage and mucociliary function ; - the role of non-specific and specific defence mechanisms actually within the mucosa. Although at the present time no simple and reliable investigation exists to provide practical information concerning the status and progression of a given situation, these studies nevertheless form a basis for research orientations. In the future, the evaluation of chronic otitis should be able to include assessment of passive and active ventilation of the middle ear, of drainage function and of the inflammatory and immune status of the mucosa. For the time being, all authors are in agreement in according importance to clinical monitoring of the course of the condition, combined with all the aspects of tympanometry, when making both medical and surgical management decisions.

Key words : Seromucous otitis - Physiology of the middle ear.

Cette maladie otite chronique, fait une très large part à des phénomènes pathologiques qui intéressent l'oreille moyenne dans son ensemble. Appréhender et, si possible, contrôler ces facteurs est devenu un des buts fondamentaux du traitement ; on sait que le seul traitement chirurgical s'expose à un certain nombre de complications et de récurrences si la physiopathologie de l'oreille moyenne est négligée.

On s'est par ailleurs aperçu que l'on connaissait très mal la physiologie non auditive de l'oreille moyenne. Schématiquement, il y avait la trompe d'Eustache, perméable ou non. Cette vue bien trop simpliste permet-

tait de faire face à un certain nombre de situations que je qualifierais de banales et où les perturbations de l'oreille moyenne étaient peu importantes. A côté de ces cas simples, tout le monde connaît les états rebelles aux « thérapeutiques habituelles » et qui, à l'évidence, font intervenir d'autres facteurs.

C'est le grand mérite d'un certain nombre d'otologistes d'avoir orienté leurs recherches sur ces phénomènes et récemment, Jacob Sade (Israël) a pu organiser à Genève, la première conférence sur la trompe d'Eustache et les maladies de l'oreille moyenne. Cette manifestation a permis de faire le point sur nos connaissances et surtout sur nos ignorances ; j'y ferai largement référence dans mon exposé sur les données récentes de la physiologie non auditive de l'oreille moyenne.

L'ensemble de la muqueuse de l'oreille moyenne est de type respiratoire avec des cellules caliciformes et des cellules ciliées mais quasi absence de glandes séro-muqueuses. Cet épithélium est séparé par une membrane basale d'un chorion richement vascularisé. Cette apparente uniformité histologique réclame quelques nuances qui ont d'ailleurs des conséquences physiologiques non négligeables.

On peut décrire les cavités de l'oreille moyenne comme comportant d'arrière en avant trois compartiments à finalité différente.

En commençant par la partie postérieure, **au niveau de la mastoïde**, des études biopsiques ont montré la relative rareté des cellules caliciformes et des cellules ciliées par opposition aux cellules à microvillies. A ce niveau, l'élément principal est la surface de contact entre les gaz de l'oreille moyenne et la vascularisation sous-muqueuse qui autorise des phénomènes de diffusion au travers de l'épithélium. En effet, les gaz de l'oreille moyenne sont très différents dans leur composition de l'air du rhinopharynx. Ils semblent plutôt en équilibre avec la pression partielle des gaz du sang veineux. On retrouve au niveau de la caisse une pO_2 de : 40 mmHg et pCO_2 de : 46 mmHg. La composition de ces gaz est relativement stable et liée à l'existence d'un gradient constant entre la pression partielle du gaz dans l'oreille moyenne et dans la sous-muqueuse ; ce facteur serait sous la dépendance d'une régulation par circuit court entre des chémorécepteurs du type glomus tympanique dans la muqueuse de la caisse et la vasomotricité des capillaires du chorion. Ces chémorécepteurs sont surtout sensibles à la pCO_2 et à la pression partielle en N. Le bilan volumétrique journalier est la résorption par la muqueuse de 0,1 ml pour un volume global de 2 ml environ pour l'oreille moyenne. Si cette résorption n'est pas compensée par un débit équivalent d'air venant de la trompe d'Eustache, il y a établissement progressif d'une pression négative.

La composition histologique de la muqueuse **au niveau de la caisse** est bien différente. Des études de très nombreuses biopsies ont montré que le nombre

de cellules caliciformes et de cellules ciliées par unité de surface augmentait d'arrière en avant d'autant plus que l'on se rapproche de l'orifice de la trompe d'Eustache. Ceci entraîne la création de 2 circuits privilégiés de drainage, l'un supérieur et l'autre postéro-inférieur.

La caisse du tympan est la zone sensible de l'oreille moyenne, placée entre la mastoïde et la trompe d'Eustache... C'est à ce niveau qu'ont été mis en évidence les éléments d'une régulation nerveuse de la pression régnant dans l'oreille moyenne. C'est sans doute l'un des apports les plus importants de la récente réunion de Genève. Des études histologiques, en particulier en microscopie électronique, ont montré la présence au sein du chorion sous-muqueux tympanique, de véritables mécano-récepteurs entourés de terminaisons nerveuses (Nagaï, Japon). On sait par ailleurs depuis 1981 par les travaux d'Eden, qu'il existe des connexions nerveuses entre oreille moyenne et système nerveux central, puisque de la peroxydase marquée injectée dans la muqueuse de l'oreille moyenne est retrouvée dans le noyau salivaire et le faisceau solitaire. Enfin et pour terminer la démonstration, l'anesthésie de la membrane tympanique perturbe l'équipression engendrée par les déglutitions quand on augmente la pression au niveau du conduit auditif externe par exemple. La boucle est bouclée par l'intermédiaire du V sensitif puis moteur dont on sait qu'il innerve le péri-staphylin externe ou tensor veli palati, seul muscle responsable d'une ouverture active de la trompe.

En résumé, la fonction équipressive est le résultat de plusieurs phénomènes dont deux commencent à être bien connus actuellement avec une régulation lente par phénomène de diffusion des gaz au niveau de la muqueuse de la caisse mais surtout de la mastoïde, et une régulation rapide par ouverture tubaire lors de la déglutition ou du bâillement. En fait, des éléments encore mal connus dans le contrôle nerveux de cette régulation doivent entrer en ligne de compte puisque l'on a démontré qu'il fallait en moyenne deux minutes pour obtenir l'équilibre pressionnel véritable lors de variation de pression notable, ce qui est trop court pour des phénomènes de diffusion et trop long pour la déglutition.

Bien que devant partager la vedette avec d'autres éléments, le rôle de la trompe d'Eustache ne doit pas être négligé. Et le schéma classique (obstruction tubaire, hypopression dans l'oreille moyenne par résorption puis épanchement et phénomènes inflammatoires) est largement démontré expérimentalement et les preuves cliniques abondent, prouvant qu'une obstruction tubaire durable est responsable de troubles majeurs de l'oreille moyenne. La réflexion actuelle est plutôt de dire que l'on ne doit pas négliger et que l'on doit expliquer les troubles majeurs de l'oreille moyenne en présence d'une trompe perméable, situation souvent rencontrée.

Certains en restent d'ailleurs au schéma mécanique comme Magnuson pour qui tout s'explique pour la pression négative du rhino-pharynx, puis de la caisse engendrée par le reniflement (sniff-theory). Pour lui, les altérations du système de drainage et l'état inflammatoire chronique sont secondaires à ce tic contracté dans la petite enfance. Les lésions peuvent, à son avis, évoluer pendant de très nombreuses années alors même que la mauvaise habitude a disparu. Mais s'il faut sûrement lutter contre les renifleurs, il existe à l'évidence des cas dont l'éthiopathogénie est différente.

C'est redonner de l'importance à la fonction de drainage qui fait appel à la clairance muco-ciliaire. Elle est rarement altérée de façon massive par un trouble primitif mais le plus souvent de façon secondaire. Son exploration est encore peu développée au niveau de l'oreille moyenne sinon par des études cinétiques globales et grossières d'indicateurs colorés ou radioactifs. De nombreuses études fondamentales de la composition du mucus ou des liquides pathologiques de l'oreille moyenne n'ont jusqu'à présent mis en évidence que des éléments témoins de l'infection bactérienne ou virale et surtout de l'inflammation spécifique ou non.

Mais aucun élément à l'heure actuelle ne permet de savoir, si l'on est en présence de la cause ou de la conséquence de l'altération de l'oreille moyenne.

Le troisième grand mécanisme en cause dans cette oreille moyenne est le **système de défense**. Nous avons vu la première barrière muco-ciliaire et épithéliale et la richesse du chorion en élément vasculaire et immunologiquement compétent. De nombreux faits expérimentaux et cliniques nous montrent chaque jour l'importance de ces facteurs spécifiques ou non de l'inflammation et Sade n'a pu nous offrir qu'une étude préliminaire avec des biopsies pratiquées sur perforation tympanique ou lors de paracentèse simple ou bien encore lors de la mise en place d'aérateurs trans-tympaniques et sans entrer dans les détails, il nous a promis que ces investigations seraient fondamentales dans l'avenir.

La recherche de témoins physiques ou biologiques de l'importance de ces différents facteurs a fait l'objet de très nombreuses études aussi bien chez l'animal que chez l'Homme. Les conclusions générales sont de dire qu'il est impossible actuellement de définir un processus univoque de la genèse de l'otite chronique avec épanchement et de son devenir. De plus, au fur et à mesure des progrès de nos connaissances, on s'aperçoit que les éléments complémentaires sur lesquels on se basait jusqu'à présent ne sont généralement que très grossiers ou très parcellaires. Alors comment faire dans la pratique pour essayer d'évaluer la situation ?

Jacob Sade faisant la synthèse des examens actuellement utilisés, conclut que pour l'oreille moyenne, c'est finalement l'appréciation clinique qui reste la plus importante et pour la trompe d'Eustache, c'est la tympanométrie. Un large consensus s'est établi pour

conclure que ces deux éléments sont très insuffisants pour établir l'état d'une oreille malade, surtout d'un point de vue évolutif et pronostique.

M. Portmann a présenté l'expérience bordelaise rapportant plus de 10 000 tympanoplasties, pour dire qu'après avoir essayé les uns après les autres les différents examens, aucun ne lui paraissait satisfaisant et que pour lui aussi c'était encore l'appréciation clinique qui prévalait au moment de porter une indication opératoire. Il n'attend que peu ou pas de renseignements en pré ou postopératoire des examens qui visaient à évaluer « la fonction tubaire ».

Pour eux, dans l'avenir, le bilan devrait comporter :

- une évaluation de la gazométrie de l'oreille moyenne tant que le plan quantitatif que qualitatif ;
- une étude histologique de la muqueuse de l'oreille moyenne et de la trompe d'Eustache ;
- une appréciation fonctionnelle tubaire qui différencierait :
 - la fonction de drainage avec la clairance mucociliaire,
 - et la fonction équipressive par appréciation du débit d'air réellement mobilisable par la trompe et non seulement sa capacité à s'ouvrir ou non.

Dans la pathologie, tout le monde reconnaît le **caractère multifactoriel** de l'atteinte de l'oreille moyenne.

Le plus souvent dans la pratique courante, on retient l'atteinte multifactorielle avec le schéma évolutif classique : pour l'otite moyenne avec effusion, la plus fréquente chez l'enfant ; elle fait le lit de près des 3/4 des otites chroniques de l'adulte. Tout débute par une otite moyenne aiguë et l'on sait le rôle de certains virus (CMV - VRS) dans la sidération immunitaire locale transitoire qu'ils peuvent entraîner et par ailleurs, le rôle de certaines bactéries, et en particulier *Haemophilus*, dont on a prouvé expérimentalement que l'endotoxine injectée dans une oreille moyenne de cobaye était capable d'entraîner une otite moyenne avec effusion. Quoiqu'il en soit, cette, ou plutôt ces otites moyennes aiguës, plus ou moins patentes, sont dans l'immense majorité des cas à l'origine d'un exsudat qui va se pérenniser par l'altération plus ou moins associée des différents facteurs que nous avons déjà évoqués.

Ce mécanisme est particulièrement retrouvé chez l'enfant pour plusieurs raisons que Bluestone a bien démontrées :

- des raisons mécaniques : trompe plus courte, plus horizontale et transmission encore plus facile des pressions négatives engendrées par le reniflement, d'où le rôle sûrement non négligeable développé par la « sniff theory » (hypertrophie des végétations adénoïdes) ;
- des raisons immunologiques et infectieuses :
 - fréquence des infections virales et bactériennes ;
 - réservoir de germes adénoïdiens,
 - immaturité immunitaire (IgA S - IgG 2) ;

QUE TRAITER ? QUAND ? COMMENT ?**Que traiter ?**

Essentiellement : les sinusites chroniques suppurées, d'origine nasale, chez l'adulte et l'enfant (sinus frontaux, maxillaires, ethmoïde et sphénoïde).

Accessoirement et sous certaines conditions : les rhino-sinusites hypertrophiques surinfectées, à composante allergique ou vasomotrice, avec ou sans extension trachéo-bronchique (syndromes type Mounier-Kuhn, etc.).

Quand traiter ?

En dehors des poussées aiguës.

Après un bilan suffisant :

- *clinique* (évaluation de l'importance de l'infection, de l'inflammation, de l'obstruction nasale, d'une part, de l'état du pharyngo-larynx, du système trachéo-bronchique, des trompes et des oreilles moyennes, d'autre part). Diaphanoscopie, si possible ;

- et *para-clinique* : radiographies et tomographies, scanner, sinusoscopie ; bilan allergique, examen bactériologique des sécrétions, etc.

Après une préparation correcte, selon les besoins : les quatre « D » : désinfection, drainage, désobstruction (polypes, végétations) et désensibilisation.

En respectant les contre-indications classiques.

Délai variable, mais actuellement souvent très court, entre la cure thermique et un geste chirurgical local plus ou moins important (drain d'Albertiny, méatotomie, éthmoïdectomie, voire même Caldwell-Luc.

Comment traiter ?

En réduisant au strict minimum, pendant la cure, les médicaments de protection : antibiotiques, antiallergiques, corticoïdes, etc.).

Avec l'ensemble des pratiques thermales habituelles : humages individuel ou collectif, inhalations chaudes ou froides, pipettes, douches nasales, aérosols simples ou soniques. Eventuellement, cure déclive et gymnastique respiratoire.

Et surtout les techniques de drainage sinusien. Méthode de déplacement de Proetz, dans de bonnes conditions d'application : une séance tous les deux jours, après vasoconstriction locale, avec une eau thermique tiède, isotonique naturellement (Uriage) ou non, une dépression contrôlée inférieure à 150-200 mmHg, dans les positions classiques (Proetz, Le Mee, Richier, permettant le drainage de la totalité des sinus.

QUELS RÉSULTATS A COURT TERME ?

Evaluation de la saison thermique 1989 (fichier F.G.)

Sinusites chroniques traitées par Proetz

Sur l'effectif total des curistes :

- en 1979 : 46 dossiers, soit 13,2 p. cent.
- en 1989 : 155 dossiers, soit 26,7 p. cent.

Ces observations représentent en 1989 :

- 31 p. cent des curistes adultes (15 p. cent en 1979).
- 13 p. cent des curistes de moins de 15 ans (3 p. cent en 1979).

En moyenne : 4 Proetz par cure en 1979 et 6 en 1989.

Cliniquement

| | Adultes (134 dossiers) | Enfants (21 dossiers) |
|------------------|------------------------|-----------------------|
| - Pansinusite | : 23 (17,2 %) | |
| - S. frontale | : 13 (9,7 %) | 1 (4,7 %) |
| - S. Maxillaire | : 68 (50,7 %) | 7 (33,4 %) |
| - Ethmoïdo. Max. | : 25 (18,7 %) | 11 (52,4 %) |
| - Ethmoïde | : | 2 (9,5 %) |
| - Sphénoïde (?) | : 5 (3,7 %) | |

Le diagnostic de sphénoïdite a été fait sur la clinique et n'a été confirmé radiologiquement que dans deux cas.

Résultats

| | Adultes (134 dossiers) | Enfants (21 dossiers) |
|--|------------------------|-----------------------|
| - Amélioration clinique | 94 (70,1 %) | 20 (95,2 %) |
| et diaphanosc. seulement | 83 | 14 |
| clinique seulement | 8 | 4 |
| diaphanosc. seulement | 3 | 2 |
| - État inchangé | 36 (26,9 %) | 1 (4,3 %) |
| - Aggravation (ou réaction importante) | 4 (3 %) | |

Sont classés dans le groupe « aggravation » quatre cas dans lesquels des signes fonctionnels importants (céphalées, obstruction nasale ou exagération de l'hydrorrhée, hémorragie, etc.) ont entraîné l'arrêt des séances de Proetz.

QUELS RÉSULTATS A LONG TERME ?

Deux mémoires pour l'attestation d'hydrologie et de climatologie médicale (université de Grenoble) ont été consacrés au traitement thermal des sinusites (fichier F. Guy) [2, 4].

Une partie de leurs conclusions peut être utilisée ici.

Echantillonnage

C. Devaux analyse 100 dossiers, pris au hasard dans le fichier, de cure thermique pour sinusite chronique traitée par Proetz :

- les âges s'échelonnent entre 7 et 70 ans ;
- certains patients ont effectué plusieurs cures : 219 cures pour les 100 curistes, dont 176 avec Proetz (6 séances en moyenne) ;
- plus de la moitié des 100 curistes ont subi une intervention locale avant leur cure : drain d'Albertiny (44), Caldwell-Luc (9), méatotomie (4).

Résultats à court terme

Ils ne sont pas directement superposables à ceux du chapitre précédent, en partie du fait de renseignements insuffisants notés sur les dossiers en fin de séjour (insuffisance à laquelle il a été remédié, après 1987 !) : tout en précisant « ... qu'il est parfois difficile de statuer entre état stationnaire, amélioration ou aggravation », Catherine Devaux propose le classement ci-dessous, à partir des dossiers contrôlés :

- 55,1 p. cent d'amélioration,
- 32,9 p. cent stationnaires,
- 8,5 p. cent d'aggravation,
- 3,5 p. cent non déterminés.

Résultats à long terme

Le paragraphe rédigé par C. Devaux est relevé intégralement : « Ces résultats sont évalués par l'appréciation du malade et de son médecin traitant, et portent sur le nombre de poussées et la consommation médicamenteuse durant l'année suivant la cure.

« Il est fréquent que, lorsqu'une amélioration survient, ce soit après un délai variable (un à trois mois). De même, on note sur plusieurs observations, après une nette amélioration, une reprise de la symptomatologie dans le (ou les) mois précédant la cure suivante.

« Sur 122 cures qui ont pu bénéficier d'un recul d'un an :

- dans 82 p. cent des cas, résultats excellents ou favorables,
- dans 18 p. cent des cas, résultats négligeables ou nuls ».

DEUX ÉVIDENCES QUATRE QUESTIONS

Il existe actuellement, semble-t-il, un consensus général, sur quelques points et une réflexion possible sur quelques autres.

Deux évidences

Personne ne songe plus à les discuter actuellement.

La *crénothérapie sulfurée* est une étape importante dans le traitement des sinusites suppurées. Son intérêt est moins évident dans les sinusites à composante vasomotrice ou allergique, à moins que la surinfection ne soit très marquée.

L'alternance de cures sulfurées et de cures bicarbonatées sodiques, par exemple, pourrait constituer une solution intéressante, en pareil cas.

L'*efficacité* des cures thermales est plus grande :

- dans les sinusites récentes que dans les sinusites anciennes ;
- chez l'enfant que chez l'adulte ;
- meilleure après 2 ou 3 cures qu'après une seule cure thermique ;
- lorsqu'un traitement d'appoint est prescrit entre deux cures.

Quatre questions

Elles sont suggérées, essentiellement, par l'analyse des dossiers ci-dessus.

Ne pourrait-on pas parler, en particulier chez l'enfant, d'un *gain immédiat*, subjectif et objectif par l'examen, dû sans doute à la régularité des soins locaux, pendant les trois semaines de cure. Ce gain est de courte durée (à moins que les soins locaux ne soient poursuivis avec la même régularité : irrigations nasales, etc.). Ce n'est que plus tard que pourrait être valablement évalué un gain « à court, moyen ou long terme ».

Ne faudrait-il pas souligner la nécessité d'un *diagnostic topographique* précis (radiographies, tomographies, scanner), à la recherche, en particulier, de sinusites postérieures, surtout sphénoïdale, dont on ne fait la preuve que si on y pense.

Ne faudrait-il pas redire l'intérêt, surtout dans ces derniers cas, de la *méthode de déplacement de Proetz*, (avec le confort supplémentaire qu'apporte l'existence d'une eau isotonique et amicrobienne, comme à Uriage, ce qui dispense de toute manipulation supplémentaire).

Ne faudrait-il pas discuter l'indication d'un *traitement thermal précoce*, à la suite d'une intervention locale de nettoyage. Au cours de la saison 1989, un curiste de 13 ans est venu faire sa cure 48 heures après l'ablation

de drains d'Albertiny et un autre, 10 jours après un Caldwell-Luc : les deux cures menées prudemment ont été bien supportées et ont paru apporter un excellent complément au geste local, confirmé par l'amélioration objective (clinique et diaphanoscopique).

Qu'espérer du thermalisme dans le traitement des sinusites chroniques ? De bons résultats, sans doute, s'il a été entrepris assez vite : le pourcentage de réussites est assez grand pour donner l'envie de persévérer !

RÉFÉRENCES

1. Debidour A., Flurin R., Boussagol Cl., Cornubert C., Maugeis de Bourguesdon J., Pain F. – Crénothérapie, *Encycl. Méd. Chir. ORL*, 20900.A.10.6.1979.
2. Devaux C. – La méthode de déplacement de Proetz dans le traitement thermal soufré des sinusites chroniques ou récidivantes. *Mémoire d'Hydrologie et de Climatologie Médicale*, Grenoble, 1987.
3. Junien-Lavillauroy C., Roux O. – Thérapeutiques spéciales des sinus. *Encycl. Méd. Chir. ORL*, 20425.A.10.
4. Boussad K. – La place de la méthode de Proetz dans le traitement thermal des sinusites chroniques. *Mémoire d'Hydrologie et de Climatologie Médicale*, Grenoble, 1980.
5. Maduro R., Marchand J. – La crénothérapie en ORL. Société Française d'ORL, 1967.
6. Stefani F. – Quelques aspects du thermalisme à Uriage, à partir d'une enquête portant sur 500 curistes. *Thèse de Médecine*, Grenoble, 1979.



Information

LA VOCATION DE ROYAT : LA MARCHÉ

La reconquête de la marche est l'objectif essentiel des divers traitements de revascularisation car, pour un sujet victime d'artérite, mieux marcher c'est vivre mieux.

Royat, 1^{er} Centre Européen de crénothérapie à vocation artérielle, aide les artéritiques à étendre leur périmètre de marche.

L'Anneau de marche se présente comme un dispositif très moderne tant sous l'angle de sa technologie et de son infrastructure, que des méthodes développées. Toute l'installation vise à réapprendre la marche aux patients handicapés par une pathologie artérielle.

Formé de deux circuits ovalaires communicants, le dispositif permet de personnaliser les séances de rééducation en eau thermale. Les variations de profondeur et de dénivelé, la planification des séances thérapeutiques, le recours aux aires de repos, la combinaison des circuits autorisent la modulation et la progressivité des efforts.

La rééducation se pratique en eau thermale à contre-courant.

Sous contrôle de l'équipe soignante, les exercices individuels sont, ici, tout à fait compatibles avec les impératifs des séances collectives qui permettent d'accueillir jusqu'à 20 patients simultanément.

Soumis aux contrôles sévères de la Recherche Scientifique, la crénothérapie à vocation artérielle a largement fait la preuve de sa valeur.

Dans la continuité des traitements conventionnels de l'artérite, la balnéothérapie dynamique réalisée en Anneau de marche figure comme méthode d'avenir.

F.M.

Etablissement Thermal de Royat
Place Allard - BP 53
63130 ROYAT



Déshydratation - Réhydratation

Effets sur l'exercice musculaire

B. MELIN, M. CURÉ *

RÉSUMÉ

Les effets défavorables de la déshydratation sur les possibilités d'endurance en ambiance chaude peuvent être efficacement prévenus par l'apport d'eau peu minéralisée. L'amélioration de la performance physique est en relation avec la quantité d'eau ingérée avant et pendant l'exercice. L'importance de la restauration de la volémie et de la réduction de l'hyperosmolalité plasmatique entraîne une amélioration proportionnelle des fonctions circulatoire et thermorégulatrice. L'augmentation du débit sudoral, observée quand la réhydratation compense la perte en eau initiale, est contrebalancée par le maintien d'une diurèse basse expliquée en partie par l'effet de la déshydratation préalable sur l'évolution des hormones contrôlant le métabolisme hydrominéral.

Mots clés : Déshydratation - Réhydratation - Exercice musculaire.

SUMMARY

Dehydration-Rehydration effects on muscular exercise. - The adverse effects of dehydration on endurance capacity in warm environment can be effectively reduced by the intake of slightly mineralized water. The improvement of physical performance was linked to the water amount ingested before and during exercise. The importance of both plasma volume restoration and plasma osmolality decrease proportionally improved circulatory and thermoregulatory functions. The increase in sweat rate, occurring when the initial water loss was totally restored, was exactly counterbalanced by maintaining a low urinary volume. The effect of initial dehydration on the activation of the hormonal system involved in electrolyte and fluid homeostasis may be responsible for this phenomenon.

Key words : Dehydration - Rehydration - Muscular exercise.

L'exercice musculaire prolongé s'accompagne de pertes hydriques importantes liées aux processus thermolytiques sudoraux. L'organisme est capable de maintenir sa température interne à des niveaux maximum de 39 à 40 °C aux cours d'exercices de longue durée même en ambiance chaude. La remarquable efficacité du système de refroidissement du corps humain tient dans sa capacité à faire évaporer de grandes quantités de sueur permettant d'éliminer environ 580 Kcal de la surface cutanée pour chaque litre évaporé. Cette perte liquidienne parfois très importante, représente le prix de l'efficacité de la régulation thermique. Elle se fait aux dépens des

liquides extra et intracellulaires et représente une menace constante pour l'homéostasie hydrominérale.

Un état de déshydratation corporelle va donc se développer, pouvant entraîner :

- d'une part une réduction de la capacité physique en relation avec le niveau de déshydratation généralement exprimé en pourcentage du poids corporel et dont l'importance est variable suivant les auteurs [1, 2, 15, 17, 21] ;

- et d'autre part toute une pathologie (en particulier quand le niveau de déshydratation dépasse 5 p. cent du poids corporel) dont la plus grave est représentée par le coup de chaleur [6].

Notre unité de recherches s'intéresse depuis plusieurs années à ces problèmes. Le maintien de l'équilibre hydrominéral au cours de l'exercice et en environnement chaud a fait, en particulier, l'objet d'études expérimentales dont nous donnons les principaux résultats.

* Unité de Bioénergétique et Environnement, CRSSA, 24, avenue des Maquis du Grésivaudan, 38702 LA TRONCHE CEDEX.

Société Française d'Hydrologie et de Climatologie Médicales, séance du 9 mars 1990.

EFFETS DE LA DÉSHYDRATATION SUR LA PERFORMANCE PHYSIQUE

Si les mécanismes de la réduction de la performance physique restent encore peu précis, plusieurs auteurs ont suggéré que la diminution du volume sanguin, conséquence de la déshydratation corporelle, pouvait jouer un rôle fondamental [8, 18, 20].

Une première étude a donc été réalisée pour analyser les effets d'une déshydratation préalable sur les possibilités d'endurance lors d'un exercice en ambiance chaude. L'hydratation corporelle et le volume plasmatique ont été réduits expérimentalement avant le début de l'exercice.

Six sujets masculins volontaires ont été soumis à un exercice de marche de puissance moyenne (50 % $\dot{V}O_2$ max) sur tapis roulant, jusqu'à épuisement ou une durée maximale de 120 minutes. La température d'air était de 35 °C limitant ainsi les pertes de chaleur, principalement à l'évaporation cutanée ; l'humidité relative était comprise entre 20 et 30 p. cent.

Chaque sujet a accompli 3 épreuves avec un état initial d'hydratation corporelle différent :

- pour la première épreuve les sujets sont normohydratés ; c'est l'épreuve contrôle (C) ;

- pour les deux autres épreuves (Dh1 et Dh2) les sujets sont préalablement déshydratés suivant la méthode de l'hyperthermie passive contrôlée [13] jusqu'à la réduction de 1 et 2 p. cent du poids corporel respectivement pour Dh1 et Dh2.

Dans ces conditions, la durée de l'exercice est significativement réduite pour Dh1 et Dh2 ; respectivement 77 et 68 minutes en moyenne par rapport à C (106 minutes en moyenne). Ce qui correspond à une diminution de la performance physique d'au moins 27 et 35 p. cent respectivement pour Dh1 et Dh2.

La déshydratation induite par les pertes sudorales au repos réduit proportionnellement le volume plasmatique et parallèlement augmente l'osmolalité plasmatique avant l'exercice. En effet, la sueur étant hypotonique par rapport au plasma, celui-ci se concentre en conséquence. La réduction du volume plasmatique reste modérée pendant l'exercice, quel que soit le niveau initial de déshydratation et l'osmolalité plasmatique augmente continuellement avec des valeurs plus élevées pour Dh2.

Les régulations cardio-circulatoire et thermique sont perturbées par la déshydratation préalable.

La fréquence cardiaque (FC) présente des valeurs significativement plus élevées pendant l'exercice, en particulier pendant Dh2. La réduction initiale du volume sanguin tend, en effet, à diminuer les pressions veineuses centrale et de remplissage cardiaque et par voie de conséquence, le volume d'éjection systolique [13, 18]. Le maintien d'un débit cardiaque suffisant

ne peut être assuré que par l'élévation appropriée de FC, conséquence de la mise en jeux de réflexes baroréceptifs [13].

La fréquence cardiaque s'élève en permanence pendant l'exercice dans les 3 conditions et approche les valeurs maximales à l'épuisement. Cette « dérive » de FC est nécessaire au maintien du débit cardiaque qui doit satisfaire à la fois la perfusion des muscles en activité et surtout l'élévation du débit sanguin cutané indispensable au transfert de la chaleur métabolique vers la périphérie [18]. Cette possibilité de compensation est évidemment plus restreinte chez les sujets déshydratés où les limites maximales de FC sont atteintes plus rapidement. L'arrêt de l'exercice correspondrait alors à un « épuisement » des possibilités d'adaptation cardio-vasculaire.

La température rectale (Tre) s'élève également plus rapidement, en particulier pendant Dh2 et atteint des niveaux proches de 39,5 °C en fin d'exercice, traduisant ainsi l'insuffisance du transfert de chaleur des muscles en activité vers la périphérie.

Des modifications majeures dans le contrôle du débit sanguin cutané ont en effet été mises en évidence sous l'influence de l'hypovolémie [8, 18, 20] et de l'hyperosmolalité [10, 20]. Dans ces conditions, la vasodilatation cutanée n'apparaît qu'au-delà d'un seuil de température interne plus élevé et le débit sanguin cutané maximal est réduit.

L'élimination de la chaleur de la peau vers l'environnement externe ne semble pas diminuée, le débit sudoral est en effet maintenu et la température cutanée moyenne (Tsk) est identique à celle observée pour C.

L'hypovolémie et l'hyperosmolalité apparaissent ainsi d'une importance majeure dans les effets perturbateurs de la déshydratation ; ils sont à l'origine des altérations cardio-circulatoires et thermorégulatrices et expliquent la réduction de la performance physique.

EFFETS DE LA DÉSHYDRATATION

Les effets défavorables de la déshydratation peuvent être prévenus ou réduits par l'apport d'eau avant et pendant l'exercice comme le montrent les résultats obtenus dans une étude récente.

Six sujets masculins sont soumis au même type d'exercice que celui décrit précédemment (marche sur tapis roulant à 50 p. cent de $\dot{V}O_2$ max), dans des conditions ambiantes similaires (T air = 35 °C ; humidité relative = 20-30 p. cent).

Les effets de 3 modalités de réhydratation pendant l'exercice (concernant le volume et le fractionnement des apports), par l'utilisation d'une eau faiblement minéralisée, sont comparés à ceux obtenus en l'absence de réhydratation lors de conditions initiales

de normohydratation (protocole contrôle : C) et de déshydratation importante (2,7 p. cent du poids corporel : protocole Dh).

La réhydratation « totale » (Rh) comporte un apport équivalent à la perte en eau obtenue lors de la déshydratation préalable (identique à Dh : 1 800 ml en moyenne) et fractionné en 4 parts égales avant et toutes les 15 minutes pendant l'exercice. La réhydratation « partielle » qui correspond à 50 p. cent seulement de cette quantité (900 ml en moyenne) est donnée soit en une seule fois avant l'exercice (Rh1) soit en 4 fois avant et pendant l'exercice (Rh2).

La durée de l'exercice pour l'expérience contrôle (C) a été limitée à 120 minutes pour tous les sujets. Elle est significativement réduite à 82 minutes en moyenne pour l'épreuve Dh ; soit une diminution d'au moins 34 p. cent de la performance physique. Suivant la quantité d'eau ingérée, la réhydratation restaure les possibilités d'endurance partiellement pour Rh1 et Rh2 (respectivement 112 et 103 minutes en moyenne) ou totalement pour Rh (120 minutes).

L'amélioration graduée des possibilités d'endurance est en relation avec la rapidité et l'importance de la restauration de la volémie (qui était réduite de 8 à 9 p. cent sous l'effet de la déshydratation préalable) et de la réduction de l'hyperosmolalité plasmatique (qui était élevée de 6 à 8 mOsm.kg⁻¹H₂O). Ces corrections qui sont les plus marquées pour Rh dépendent du volume de chaque apport (en particulier pour la prise initiale) et de la quantité totale d'eau ingérée. Pour des volumes correspondant à ceux donnés pendant Rh (450 ml en moyenne), 85 p. cent de cette quantité passe de l'estomac dans l'intestin au bout de 15 minutes pendant la marche [19]. Avec des volumes plus faibles, comme ceux utilisés pour Rh2 (225 ml en moyenne), la vidange gastrique est nettement diminuée [5] et un retard au passage de l'eau dans le compartiment vasculaire est donc prévisible.

La restauration de la volémie a un effet favorable sur l'amélioration des régulations cardio-circulatoires [4, 11] et thermique en raison de la meilleure adéquation du débit sanguin cutané aux besoins de la thermorégulation [11]. Nous confirmons cela et nous montrons de plus que les effets gradués des 3 protocoles de réhydratation sur le volume et l'osmolalité plasmatiques s'accompagnent d'une amélioration proportionnelle des fonctions circulatoire et thermorégulatrice. Les niveaux de FC et de Tre en début d'épreuve sont en effet en relation avec la quantité d'eau apportée avant l'exercice ; l'importance de leur dérive ultérieure dépend de la quantité totale ingérée.

L'élévation du débit sudoral pendant l'exercice Rh, au-delà de celui observé pour C favorise la thermolyse. Si les mécanismes impliqués peuvent être discutés (réflexe potohydrotique, maintien d'une osmolalité extracellulaire plus basse), il reste que cet effet augmente le transfert de chaleur par évaporation comme en témoignent les valeurs significativement plus basses de T_{sk} en fin d'exercice.

L'élévation des pertes en eau d'origine sudorale sous l'effet de la réhydratation peut paraître préjudiciable puisque « coûteuse » sur le plan hydrique. Elle est toutefois exactement compensée par le maintien d'un débit urinaire bas pendant l'exercice Rh associé à une augmentation de l'osmolalité urinaire.

La déshydratation induite par l'environnement chaud et par l'exercice musculaire sollicite largement le système neuro-endocrinien de conservation du capital hydrominéral [12, 14, 16].

La persistance d'un pouvoir de concentration élevé du rein malgré la restauration totale des pertes hydriques préalables nécessite d'étudier l'évolution des hormones principalement impliquées dans le contrôle de l'homéostasie hydrosaline.

Système rénine angiotensine aldostérone

L'activité rénine plasmatique (ARP) est élevée après déshydratation et continue à augmenter pendant l'exercice. Ce résultat classique [12] peut être rapporté à l'hypovolémie et à l'activité des récepteurs β adrénergiques sous l'effet des catécholamines circulantes ; l'élévation de l'aldostérone accompagne celle de l'ARP. Malgré la restauration de la volémie, l'effet modéré de la réhydratation sur l'évolution de l'ARP et de l'aldostérone en comparaison de celui observé par Brandenberger et coll. [3], peut être en rapport avec les taux élevés de noradrénaline circulante observés lors de notre étude. Les concentrations encore importantes de rénine et d'aldostérone peuvent, de ce fait, intervenir au moins en partie dans la persistance du pouvoir de concentration élevé du rein.

Arginine vasopressine (AVP)

L'élévation attendue des concentrations plasmatiques d'AVP observée après déshydratation se poursuit pendant l'exercice vraisemblablement sous l'effet de la stimulation du système hypothalamo-hypophysaire en réponse à l'hyperosmolalité et l'hypovolémie plasmatiques. La réhydratation qui corrige rapidement ces 2 facteurs s'accompagne de taux moindres d'AVP confirmant les résultats obtenus par Brandenberger et coll. [3]. La diminution vraisemblable de la sécrétion d'AVP n'est cependant pas suffisante pour rétablir un débit urinaire analogue à C.

Peptide atrial natriurétique (ANP)

L'élévation de l'ANP plasmatique pendant l'exercice est un fait acquis [23] ; une relation étroite avec les augmentations de fréquence cardiaque, de pression artérielle systolique et de noradrénaline plasmatique a été montrée par Saito et coll. [22]. L'évolution de l'ANP pendant le protocole C confirme les résultats de Follenius et coll. [7] obtenus lors d'un exercice en ambiance chaude. Le retard significatif à l'élévation

de l'ANP sous l'effet de la déshydratation préalable est peut-être en rapport avec l'hypovolémie plasmatique ; par la suite les valeurs plus élevées de FC, de Tre et de noradrénaline plasmatique peuvent intervenir sur l'élévation de l'ANP observée dans la deuxième partie de l'exercice. La réhydratation modifie peu cette évolution confirmant en cela les résultats de Follenius et coll. [7] qui suggèrent que dans ces conditions la variation du volume plasmatique et de la pression auriculaire ne sont pas les facteurs de contrôle primordiaux de la sécrétion d'ANP. Les concentrations plasmatiques d'ANP moins élevées que lors de C peuvent donc intervenir dans le maintien d'une diurèse basse pendant Rh.

Noradrénaline

La déshydratation préalable majore l'élévation de la noradrénaline plasmatique pendant l'exercice [15]. Les valeurs nettement plus élevées obtenues pendant Rh sont de ce fait inattendues et posent le problème du ou des facteurs à l'origine de cette évolution. On peut enfin s'interroger sur le rôle de la noradrénaline (stimulation de la sécrétion de rénine, action directe) dans le maintien d'une faible diurèse.

Le système neuro-endocrinien de conservation du capital hydrosodé est donc largement mis en jeu sous l'effet de la déshydratation préalable, ses effets d'épargne persistant pendant l'exercice malgré la restauration des pertes hydriques.

CONCLUSION

La réduction de la volémie et l'hyperosmolalité plasmatique, conséquences de la déshydratation, sont des facteurs majeurs intervenant dans la dégradation de la performance physique d'un exercice de puissance moyenne en ambiance chaude.

Dans ces conditions, les modalités de réhydratation (volume et fractionnement des apports) par une eau faiblement minéralisée influencent le niveau de la restauration de la volémie et de l'osmolalité. Les conséquences ne sont pas négligeables car l'amélioration des possibilités d'endurance et des réponses cardio-circulatoires et thermiques dépend de la rapidité et de l'importance de la correction de ces deux facteurs.

RÉFÉRENCES

- Adolph E.F. et coll. - *In* : Adolph E.F. - *Physiology of man in the desert*. Interscience Publ., New York, 1947.
- Armstrong L.E., Costill D.L., Fink W.J. - Influence of diuretic - induced dehydration on competitive running performance. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 1985, 17, 456-461.
- Brandenberger G., Candas V., Follenius M., Libert J.P., Kahn J.M. - Vascular fluid shifts and endocrine responses to exercise in the heat. Effects of rehydration. *Eur. J. Appl. Physiol.*, 1986, 55, 123-129.
- Candas V., Libert J.P., Brandenberger G., Sagot J.C., Amoros C., Kahn J.M. - Hydration during exercise. *Eur. J. Appl. Physiol.*, 1986, 55, 113-122.
- Costill D.L., Saltin B. - Factors limiting gastric emptying during rest and exercise. *J. Appl. Physiol.*, 1974, 37, 679-683.
- Curé M. - De l'hyperthermie maligne au coup de chaleur. Apports de la physiopathologie moderne. *Méd. Armées*, 1987, 15, 379-382.
- Follenius M., Candas V., Bothorel B., Brandenberger G. - Effect of rehydration on atrial natriuretic peptide release during exercise in the heat. *J. Appl. Physiol.*, 1989, 66, 2516-2521.
- Fortney S.M., Nadel E.R., Wenger C.B., Bove J.R. - Effect of blood volume on sweating rate and body fluids in exercising humans. *J. Appl. Physiol. : Respir. Environ. Exercise Physiol.*, 1981, 51, 1594-1600.
- Fortney S.M., Wenger C.B., Bove J.R., Nadel E.R. - Effect of blood volume on forearm venous and cardiac stroke volume during exercise. *J. Appl. Physiol. : Respir. Environ. Exercise Physiol.*, 1983, 55, 884-890.
- Fortney S.M., Wenger C.B., Bove J.R., Nadel E.R. - Effect of hyperosmolality on control of blood flow and sweating. *J. Appl. Physiol. : Respir. Environ. Exercise Physiol.*, 1984, 57, 1688-1695.
- Fortney S.M., Vroman N.B., Beckett W.S., Permutt S., Lafrance N.D. - Effect of exercise hemoconcentration and hyperosmolality on exercise responses. *J. Appl. Physiol.*, 1988, 65, 519-524.
- Francesconi R.P., Sawka M.N., Pandolf K.B., Hubbard R.W., Young A.J., Muza S. - Plasma hormonal responses at graded hypohydration levels during exercise-heat stress. *J. Appl. Physiol.*, 1985, 59, 1855-1860.
- Henane R., Valatx J.L. - Thermoregulatory changes induced during heat acclimatization by controlled hyperthermia in man. *J. Physiol.*, 1973, 230, 255-271.
- Melin B., Eclache J.P., Geelen G., Annat G., Allevard A.M., Jarsaillon E., Zebidi A., Legros J.J., Gharib C. - Plasma AVP, neurophysin, renin activity, and aldosterone during submaximal exercise performed until exhaustion in trained and untrained men. *Eur. J. Appl. Physiol.*, 1980, 44, 141-151.
- Melin B., Curé M., Pequignot J.M., Bittel J. - Body temperature and plasma prolactin and norepinephrine relationships during exercise in warm environment: effect of dehydration. *Eur. J. Appl. Physiol.*, 1988, 58, 146-151.
- Melin B., Curé M., Jimenez C., Allevard A.M., Geelen G., Gharib C. - Plasma atrial natriuretic peptide and vasopressin during thermal dehydration in supine posture. *Acta Physiol. Scand.*, 1991, 141, 227-230.
- Moroff S.V., Bass D.E. - Effects of overhydration on man's physiological responses to work in the heat. *J. Appl. Physiol.*, 1965, 20, 267-270.
- Nadel E.R., Fortney S.M., Wenger C.B. - Effect of hydration state on circulatory and thermal regulations. *J. Appl. Physiol. : Respir. Environ. Exercise Physiol.*, 1980, 49, 715-721.
- Neufer P.D., Costill D.L., Fink W.J., Kirwan J.P., Fielding R.A., Flynn M.G. - Effects of exercise and carbohydrate composition on gastric emptying. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 1986, 18, 658-662.
- Nielsen B. - Temperature regulation; effects of sweat loss during prolonged exercise. *Acta Physiol. Scand.*, 1986, 128 (suppl. 556), 105-109.
- Saltin B. - Aerobic and anaerobic works capacity after dehydration. *J. Appl. Physiol.*, 1964, 19, 1114-1118.
- Saito Y., Nakao K., Sugawara A., Nishimura K., Sakamoto M., Morii N., Yamada T., Itoh H., Shiono S., Kuriyama T., Hirai M., Ohi M., Ban T., Imura H. - Atrial natriuretic polypeptide during exercise in healthy man. *Acta Endocrinol.*, 1987, 116, 59-65.
- Somers V.K., Anderson J.V., Conway J., Sleight P., Bloom S.R. - Atrial natriuretic peptide is released by dynamic exercise in man. *Horm. Metab. Res.*, 1986, 18, 871-872.

Mesure de la tcPO₂ et inhalation d'oxygène chez les artériopathes en cure à Royat

Travail préliminaire

C. AMBROSI *, J. CHEYNEL

(Marseille)

RÉSUMÉ

Les auteurs décrivent un test d'évaluation de la circulation artérielle périphérique basé sur l'inhalation d'oxygène. Il est destiné aux claudicants artériels qui pour des raisons pathologiques diverses ne peuvent être soumis à une épreuve de marche. Ce test fournit des appréciations chiffrées qualitatives sur la vitesse circulatoire et corrélativement sur l'état des résistances périphériques. Dans l'étude préliminaire présentée il est appliqué aux résultats obtenus par la carbothérapie dans la station thermale de Royat.

Mots clés : Oxygène - Claudication artérielle - Carbothérapie.

SUMMARY

Measurement of the tcPO₂ and oxygen inhalation in arteriopathy patients attending the Royat thermal springs. Preliminary study. – The authors describe a test for evaluation of the peripheral arterial circulation based upon the inhalation of oxygen. It is intended for use in patients with claudication who, for various pathological reasons, cannot undergo a walking test. This test provides qualitative numerical assessments of circulatory velocity and correlated information regarding the status of peripheral resistance. In the preliminary study reported here, it was applied to results obtained by carnotherapy at the Royat spa establishment.

Key words : Oxygen - Claudication - Carbothotherapy.

Le travail que nous présentons concerne l'évaluation thérapeutique du traitement thermal de Royat (bains carbo-gazeux plus injections sous-cutanées locales de gaz thermal) chez les artériopathes au stade de la claudication intermittente. Il s'agit ici d'une étude préliminaire.

Nous avons, dans une précédente publication [1] montré l'intérêt que pouvait présenter la mesure de la tcPO₂ chez les claudicants artériels. Elle permet de mettre en évidence et de chiffrer le degré d'hypoxie tissulaire au décours de l'épreuve de marche sur tapis roulant et d'en suivre l'évolution sous thérapeutique médicale (ou chirurgicale). Le temps de récupération de la tcPO₂ de base est le critère mesuré et suivi.

Un certain nombre de patients au stade II de l'évolution de la maladie ne peuvent cependant être soumis à un tel type d'épreuve, soit que leur état pulmonaire ou cardiaque le leur interdise, soit que la marche leur soit difficile par suite de la présence d'une atteinte

rhumatismale articulaire (arthrose de la colonne vertébrale, de la hanche, des genoux, des chevilles) de difficultés statiques, sensations de déséquilibre, effondrement des voûtes plantaires), d'une sciatalgie ou d'une cruralgie.

Nous avons imaginé chez ces patients, après d'autres auteurs [2, 3, 4], de leur faire inhaler de l'oxygène au repos et d'étudier ainsi, grâce à l'oxygène utilisé comme traceur la vitesse circulatoire.

Notre étude porte essentiellement sur la variation de celle-ci et sur les variations de l'oxygénation tissulaire qui s'y associent. Nous avons préalablement à cette étude, enregistré le test chez les sujets normaux.

MÉTHODOLOGIE

Vingt sujets normaux ont été testés ainsi que 20 sujets atteints d'artériopathie au stade II d'évolution de leur maladie et approximativement du même âge :

* « La Pelissière », boulevard de Gabes, 13008 MARSEILLE.

Société Française d'Hydrologie et de Climatologie Médicales, séance du 9 mars 1990.

- tous ces sujets ont été recrutés à Royat en tant que volontaires ;
- les sujets sont allongés confortablement sur un lit, une électrode polarographique (appareil Kontron) fixée au niveau de chaque pied, à 4 cm en retrait du premier espace interdigital.
- l'inhalation d'oxygène débute après 20 minutes de repos allongé selon la méthodologie habituelle observée au cours de ce type d'enregistrement. Le débit est de 8 l/min et l'oxygénation pratiquée au masque pendant 5 min. On note de minute en minute les variations de l'oxygénation. A l'arrêt de l'inhalation, on poursuit l'enregistrement jusqu'au retour des chiffres au niveau du départ ;
- la température de la pièce est constante à 24 ° ;
- les examens sont pratiqués loin des repas ;
- le patient est détendu, immobile, silencieux, afin de ne pas perturber l'examen. On sait en effet que toute agitation peut modifier les mesures ;
- les capteurs ont été testés et présentent les mêmes caractéristiques de sensibilité.

RÉSULTATS

Chez les sujets normaux

Il n'y pas de différence statistiquement significative entre les mesures de $tcPO_2$ enregistrées au niveau des deux pieds avant inhalation d'oxygène.

Sous inhalation d'oxygène, la $tcPO_2$ varie dans le temps en décrivant une courbe d'allure parabolique.

La vitesse d'oxygénation tissulaire est en général maximale entre la première et la deuxième, parfois entre la deuxième et la troisième minute. Elle ralentit ensuite progressivement pour s'horizontaliser à la cinquième ou plus rarement à la sixième minute.

Nous avons retenu comme critères de mesure :

- l'amplitude atteinte par l'oxygénation tissulaire à la fin de la deuxième minute, amplitude qui correspond approximativement à celle déterminée par la tangente menée à l'origine de la parabole sur une verticale élevée orthogonalement à l'axe des abscisses (fig. 1). Ce critère qui caractérise la vitesse initiale de la courbe d'oxygénation s'exprime en mmHg/minute ;

- l'amplitude maximale atteinte - ici - à la cinquième minute et qui correspond à la capacité maximale d'oxygénation tissulaire dans les conditions d'inhalation imposées (8 l/min au masque). Elle se chiffre également en mmHg.

Ces deux critères ont souvent, curieusement, des valeurs différentes pour chacune des deux jambes chez le même sujet sans que nous ayons pu, pour l'heure, trouver d'explication valable à ce phénomène (fig. 2 et 3). Ils varient à plus forte raison entre les individus

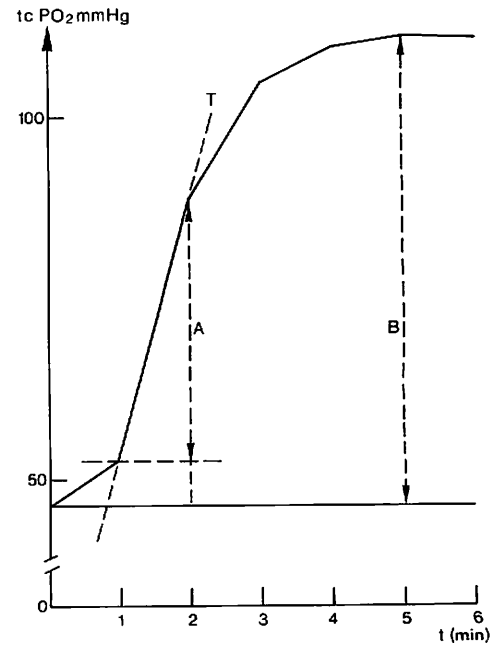


Fig. 1. - Variation de la $tcPO_2$ sous inhalation d'oxygène chez le sujet normal. La courbe décrit une parabole régulière. Deux critères de mesure sont retenus : l'amplitude de la courbe aux temps t_2-t_1 et t_5-t_0 .

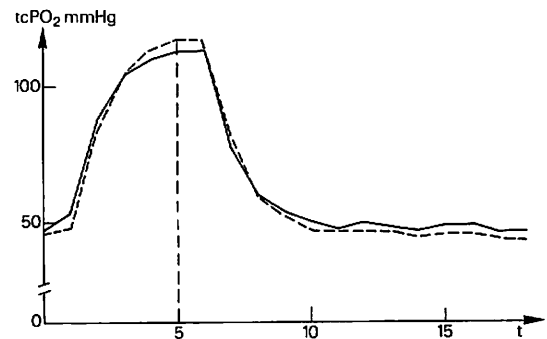


Fig. 2. - Variation de la $tcPO_2$ sous inhalation d'oxygène chez un sujet normal. Enregistrement simultané au niveau des deux pieds.

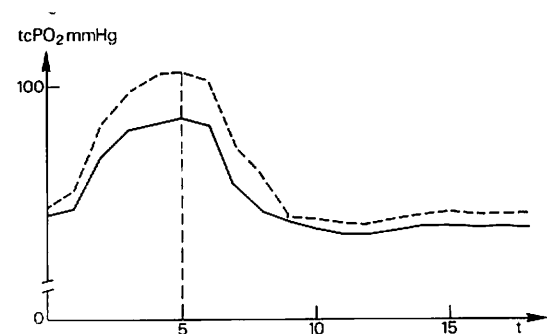


Fig. 3. - Variation de la $tcPO_2$ sous inhalation d'oxygène chez un sujet normal. Enregistrement simultané au niveau des deux pieds. Dissociation des réponses.

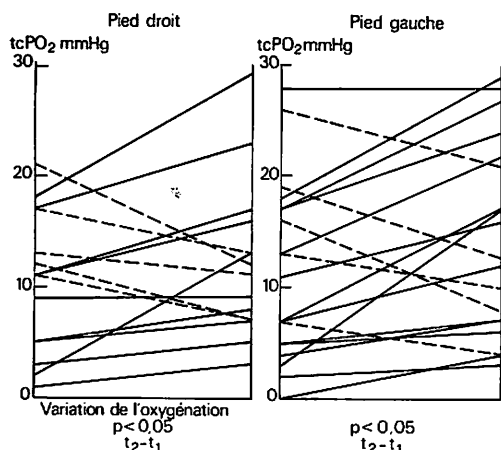


Fig. 4. - Variation des amplitudes des courbes d'oxygénation tissulaire sous inhalation avant et après traitement thermal aux temps t2-t1. Le résultat est significatif au seuil de 5 p. cent.

mais de façon statistiquement non significative chez nos vingt sujets normaux.

Remarquons en particulier que la vitesse circulaire initiale mesurée sur la courbe d'inhalation d'oxygène est diminuée chez les sujets sous bêtabloquants, les fumeurs, les insuffisants respiratoires, les obèses pour des raisons qui tiennent probablement à un effet dépressif sur le myocarde, à un trouble de l'hématose pulmonaire, à une augmentation des résistances périphériques, à une infiltration œdémateuse tissulaire locale.

Chez les artériopathes

Sept d'entre eux avaient une artériopathie unilatérale. Il n'y avait pas, avant le test d'inhalation, de différence significative entre les tcPO₂ de base côté sain - côté atteint.

Sous inhalation d'oxygène, la vitesse circulaire initiale est augmentée six fois sur sept pour chaque jambe, tant avant qu'après traitement. La faiblesse de la série ne nous a pas permis de « matcher » valablement les données recueillies, à savoir suivre l'évolution statistique comparée des deux critères chiffrés côté sain - côté malade pour apprécier l'efficacité du traitement.

Il nous a été permis par contre de comparer les variations d'amplitude de la tcPO₂ à la deuxième minute d'inhalation (t2-t1) (fig. 4) et à la cinquième minute (t5-t0) (fig. 5) avant et après une cure chez les vingt artériopathes et de constater une différence significative au seuil de 5 p. cent ($p < 0,05$) dans les deux cas. Ce résultat traduit une amélioration de la vitesse circulaire et de la capacité d'oxygénation liée à une meilleure diffusion de l'oxygène trans-tissulaire dues très probablement au traitement thermal.

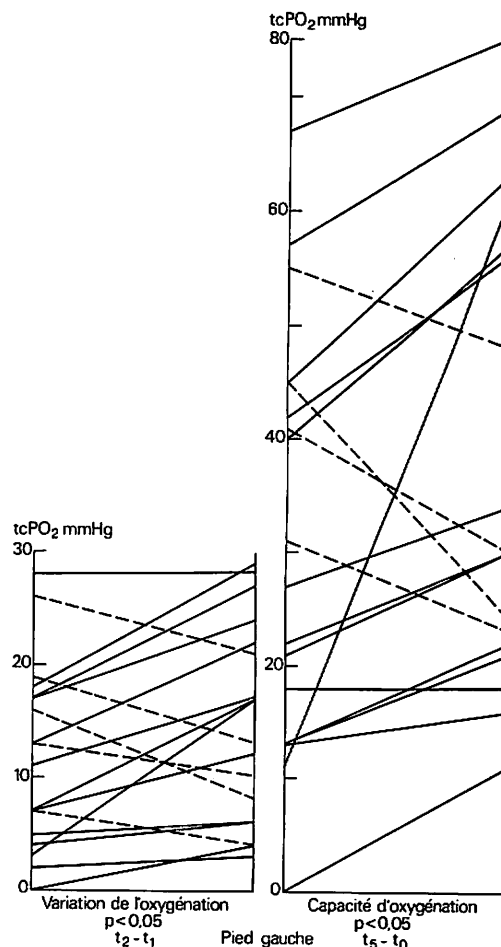


Fig. 5. - Variation des amplitudes des courbes d'oxygénation tissulaire sous inhalation avant et après traitement thermal aux temps t5-t0. Le résultat est significatif au seuil de 5 p. cent.

COMMENTAIRES

L'amélioration de la vitesse circulaire et de la diffusion de l'oxygène trans-tissulaire observée en fin de cure est à rapprocher des variations observées pour les résistances périphériques enregistrées par capteurs piézo-électriques au niveau de la pulpe des gros orteils [5] de sujets traités de façon identique à ceux de notre série de patients.

Nous avons donc une augmentation de l'amplitude des pouls avec celle de leur vitesse d'ascension traduisant une chute des résistances périphériques locales. Il est très probable que ce phénomène soit à l'origine de l'augmentation de vitesse ou des deux facteurs qui caractérisent le débit.

L'amélioration de l'oxygénation tissulaire, c'est-à-dire la diffusion trans-tissulaire de l'oxygène peut également s'expliquer par le même processus.

Il faut cependant noter que la mesure de la tcPO₂ pratiquée est essentiellement ponctuelle et qu'il faut

drait pouvoir multiplier les sites d'enregistrement afin de bien vérifier que le phénomène enregistré s'étend à tout le membre inférieur traité.

D'autres facteurs interviennent dans la mesure de la $tcPO_2$ et peuvent influencer sur les chiffres enregistrés : l'état pulmonaire (bronchite) pouvant varier d'une fois à l'autre et modifier l'hématose ; le fait de fumer avant les mesures ; l'état cardiaque (altération de la pompe) qui s'accompagne d'une réduction de la vitesse de propulsion de l'onde sanguine ; l'apparition d'un œdème tissulaire distal faisant barrage à la diffusion trans-tissulaire de l'oxygène ; plus rarement au cours de la cure l'évolution brutale de l'artériopathie (thrombose plus ou moins complète, sténose qui se majore) entraînant une résistance à l'écoulement du

sang ; les conditions d'enregistrement pouvant varier d'un examen à l'autre (température de la pièce, horaires de l'examen). Ajoutons la difficulté, en ce qui concerne l'inhalation d'oxygène, représentée par un défaut d'application du masque ménageant des fuites et modifiant le mélange absorbé.

On a ainsi un aperçu des difficultés inhérentes au type de mesure et de test pratiqués qui viennent compliquer l'interprétation des chiffres enregistrés.

Nous nous efforcerons dans ce travail qui sera poursuivi d'éliminer au mieux ces biais afin de vérifier ou d'infirmier notre première impression, à savoir l'efficacité sur la vitesse circulatoire et l'oxygénation tissulaire de la cure de Royat.

RÉFÉRENCES

1. Ambrosi C. – Variation de la pression artérielle d'oxygène mesurée par voie transcutanée ($tcPO_2$) chez les artériopathes soumis à des épreuves de marche au cours du traitement de Royat. *Presse Th. Clim.*, 1988, 1, 46-48.
2. Ambrosi C, Delanoe G. – Action thérapeutique du CO_2 naturel injecté sous la peau dans les artériopathies des membres. *Am. Card. Angiol.*, 1976, 25, 2, 93-98.
3. Harward T., Volny J. – Oxygen inhalation induced transcutaneous PO_2 changes as a predictor of amputation level. *J. Vasc. Surg.*, 1985, 2, 220-227.
4. Mac Collum P.T., Spence V.A., Walker W.F. – Oxygen inhalation induced changes in the skin as measured by transcutaneous oxymetry. *Br. J. Surg.*, 1986, 73, 882-885.
5. Spence V.A., Walker W.F. – Tissue oxygen tension in normal and ischemic human skin. *Cardiovasc. Res.*, 1984, 18, 140-144.



La prévention des lombalgies

Pour une politique de prévention

X. PHELIP *, B. TROUSSIER **

(Grenoble)

RÉSUMÉ

La prévention des lombalgies a pour objectif la réduction dans la population des algies rachidiennes lombaires dont la prévalence fait un authentique fléau social et économique. Les facteurs de risque étant innombrables et ubiquitaires, la démarche préventive est fondamentalement pédagogique : elle consiste à informer et à former chaque individu à un « bon usage » du dos fondé sur la notion d'économie rachidienne dans les multiples activités de la vie quotidienne. Dans les entreprises et dans les activités sportives, cette formation peut être réalisée. Dans les écoles, elle a l'avantage de s'adresser à des sujets jeunes, au rachis sain, et de concerner la totalité de la population. Quant aux écoles du dos classiques, elles intéressent surtout des sujets déjà lombalgiques ou soumis à un facteur de risque très particulier. En définitive, la prévention primaire authentique doit nécessairement débiter chez le sujet jeune, dans le cadre du milieu scolaire.

Mots clés : Prévention des lombalgies - Education sanitaire de l'enfant - Ecole du dos.

SUMMARY

The prevention of low back pain : towards a preventive policy. - The aim of the prevention of low back pain is a reduction in the number of episodes of acute lumbar pain, which represent a true social and economic plague. Risk factors being innumerable and ubiquitous, prevention is basically educational, consisting of informing and training each individual in terms of « proper use » of the back based upon the concept of spinal sparing in the multiple activities of everyday life. Such training is possible in companies and in sports activities. In schools, it has the advantage of being directed at young individuals, with a healthy back, and involves the entire population. Classical back schools concern essentially those already suffering from low back pain or exposed to a very special risk factor. In the final analysis, true primary prevention must of necessity start in young individuals, while and when they are at school.

Key words : Prevention of low back pain - Health education of children - Training to prevent low back pain.

La prévention des lombalgies est un important objectif de santé publique. Toutes les études épidémiologiques réalisées en France et à l'étranger concordent sur leur fréquence extrême dans l'ensemble de la population, sur leur poids financier considérable inhérent aux soins, aux invalidités, au retentissement social et professionnel liés à cette pathologie.

Ce fléau social, sanitaire et économique est pourtant souvent méconnu car la lombalgie ne tue pas, sa banalité même la fait parfois considérer comme un état de fait inévitable, proche de la normalité. Un vaste effort d'information s'impose donc, pour que les principes de la prévention des lombalgies aboutissent à des applications pratiques structurées et efficaces.

* Secrétaire Général de l'Association Française de Lutte Antirhumatismale (AFLAR).

** Praticien Hospitalier, Service de Rhumatologie, Hôpital Albert-Michallon, CHRU, BP 217X, 38043 GRENOBLE CEDEX.

Société Française d'Hydrologie et de Climatologie Médicales, séance du 9 mars 1990.

PRINCIPES DE LA PRÉVENTION DES LOMBALGIES

Ils ont été définis par de nombreux travaux qui ont permis de définir quelques règles impératives.

La prévention des lombalgies, phénomène de société, concerne nécessairement *un très grand nombre de sujets*, et si possible l'ensemble de la population. Il s'agit avant tout d'une prévention de type primaire, destinée à des groupes importants.

L'histoire naturelle des lombalgies débute chez l'homme précocement, en moyenne entre 20 et 30 ans, et parfois plus tôt dès l'adolescence. La démarche préventive doit donc être précoce, mise en œuvre dès l'enfance.

La prévention doit s'opposer à *l'ensemble des facteurs de risque* rencontrés dans les multiples activités qui mettent en jeu les fonctions rachidiennes pendant les 24 heures de chaque journée. Les actions préventives limitées à un seul facteur de risque ont démontré leur

intérêt dans le cadre de vie spécifiquement concerné (par exemple professionnel), mais leur insuffisance dans le cadre étendu de la société.

La prévention doit s'insérer dans des milieux de vie regroupant des individus en nombre important. Une information médicalisée initiale est indispensable pour susciter la démarche préventive. Secondairement, celle-ci devra *s'intégrer aux activités du groupe*, s'y développer et s'y maintenir de façon prolongée grâce à l'intervention de « formateurs » qui constitueront les relais de l'action préventive.

L'information des personnes sur les fonctions du rachis, ses capacités, son bon usage et son entretien quotidien est toujours un élément fondamental de la prévention. Elle se double de l'application de *mesures ergonomiques* destinées à réduire certains facteurs de risque et parfois d'actions d'ordre législatif visant à adapter certaines conditions de travail ou d'environnement.

L'évaluation des effets des mesures préventives est une nécessité impérative. Elle doit être continue et peut reposer sur l'évolution de l'épidémiologie, de l'absentéisme, du coût des soins.

LES MILIEUX DE LA PRÉVENTION DES LOMBALGIES

De nombreux milieux de vie peuvent être concernés par la mise en œuvre de mesures de prévention des lombalgies. Le congrès de l'Association Française de Lutte Antirhumatismale de 1989 a fait ressortir des actions menées en milieu militaire, thermal, hospitalier, dans les transports automobiles... Mais, en pratique, la plupart des actions de prévention de vaste envergure se développent dans quatre directions : écoles du dos, entreprises, milieux sportifs, milieu scolaire.

Les écoles du dos : leur rôle dans la prévention des lombalgies est particulier du fait de leur recrutement qui concerne des patients lombalgiques et de leur encadrement médical et paramédical structuré. De ce fait, leur rôle se situe dans le cadre de la prévention secondaire ou d'actions préventives spécifiques de facteurs de risque importants ou particuliers. Leur but est de diminuer le retentissement individuel de certaines lombalgies, mais non de réduire leur fréquence dans l'ensemble de la population.

Les entreprises : les difficultés occasionnées dans les entreprises par la fréquence des lombalgies ont amené les médecins du travail à y installer les premiers des actions de prévention. L'organisation de la prévention par les services médico-sociaux, les comités d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail et l'encadrement, fait des entreprises un milieu particulièrement favorable à la prévention des lombalgies, capable

d'atteindre de nombreux sujets, de réaliser des programmes structurés, prolongés et contrôlés. Les mesures préventives peuvent y dépasser le cadre strict des activités professionnelles.

Des résultats très favorables ont été constatés dans certains milieux de travail. Cependant ces actions s'adressent à des sujets adultes, en nombre limité, et leur effet sur la fréquence des lombalgies dans la population n'est pas sensible. Enfin, les entreprises de petites dimensions et certaines professions inaccessibles limitent les résultats de cette prévention en milieu professionnel.

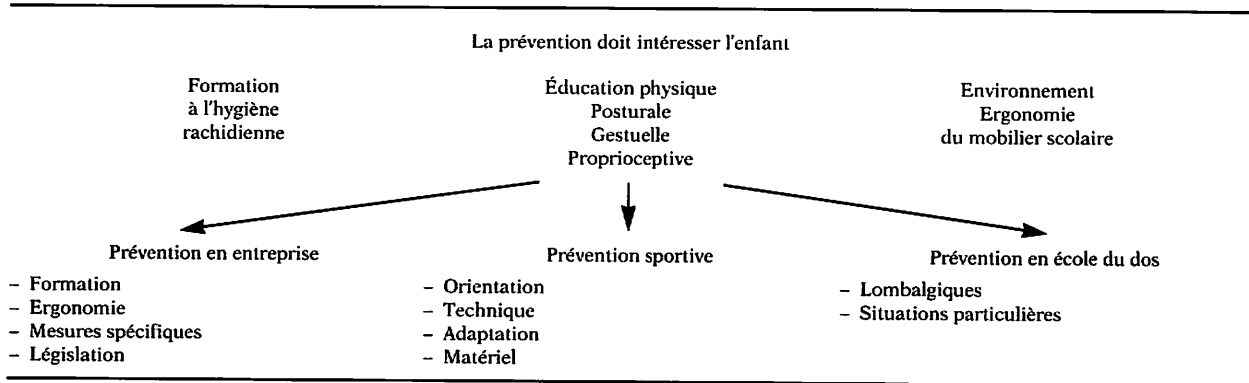
Les milieux sportifs : en dehors du sport de haut niveau qui fait l'objet d'une prévention et d'une surveillance individuelles, la prévention des lombalgies de façon étendue s'avère difficile, en raison de la diversité des activités sportives et de leur pratique désordonnée. Les professeurs et moniteurs sportifs ont ici un rôle essentiel, en particulier dans le jeune âge : orientation adéquate, apprentissage du bon geste, dosage des efforts physiques, préparation physique et échauffement... Une bonne formation de ces responsables de l'encadrement est indispensable à la diffusion de mesures préventives efficaces.

Le milieu scolaire : la prévention des lombalgies n'y a pas encore pris la place qui lui revient naturellement : il est paradoxal qu'elle ne soit très souvent envisagée que chez l'adulte, lorsque les attitudes vicieuses, les gestes inadaptés, voire la lombalgie elle-même sont déjà bien installés.

Nous avons vu que les lombalgies s'installent habituellement entre 20 et 30 ans : la prévention primaire doit donc se situer plus tôt. En outre, l'enfance est la période de la vie pendant laquelle s'installent, dès l'âge de 5 ans, des habitudes posturales et gestuelles génératrices de contraintes rachidiennes accrues : l'imitation des adultes, l'inadaptation des outils et des mobiliers sont les causes de cette formation systématique à un mauvais usage du rachis. Enfin, l'enfance représente aussi l'âge de la croissance : des contraintes mécaniques anormales peuvent naturellement à cet âge induire un modelage rachidien anormal : déséquilibres musculaires, troubles statiques, maladie de Scheuermann et, peut-être, certaines hernies discales du jeune ne sont sans doute pas étrangers à ce mécanisme de contraintes inadaptées.

Il est donc indispensable que la prévention des lombalgies commence dès l'âge scolaire. L'école se prête particulièrement à cet objectif car elle permet de toucher toute la population et son encadrement pédagogique est favorable. Une triple démarche préventive s'y développe peu à peu : formation théorique élémentaire à un bon usage du dos, apprentissage pratique des gestes et postures dans le cadre de l'éducation physique et sportive, correction ergonomique du mobilier scolaire dont l'inadaptation flagrante à la physiologie rachidienne constitue un facteur connu de surmenage mécanique pendant les 15 000 heures (au minimum) de la station assise à l'école.

TABLEAU I. - Programme de prévention des lombalgies



CONCLUSION (Tableau I)

La prévention des lombalgies impose un programme cohérent et de vaste envergure, dont les moyens visent à réduire les contraintes mécaniques imposées par un mauvais usage rachidien dans l'ensemble des activités de la vie quotidienne.

Cette formation à la fois théorique, gestuelle et posturale, doit débiter à l'âge scolaire, qui seul permet une prévention primaire authentique touchant à l'école l'ensemble de la population.

Les autres actions préventives doivent être parallèlement développées afin d'entretenir le message pré-

ventif, en particulier dans les activités professionnelles et à l'occasion des pratiques sportives. Les écoles du dos médicalisées classiques se prêtent, quant à elles, plus volontiers à une prévention de type secondaire. L'évaluation des résultats, bien que difficile, doit être systématiquement effectuée pour chacune de ces actions de prévention.

Beaucoup d'expériences de prévention des lombalgies ont été réalisées. Leur domaine d'action limité ne permet pas de réduire la dimension de ce fléau social. Seule une véritable politique de prévention soutenue par les pouvoirs publics peut permettre de mettre en place dans la société des mesures efficaces sur le plan de l'individu, de l'économie et de la santé publique.



Étude de l'efficacité d'une cure thermale dans la pelvispondylite rhumatismale à Aix-les-Bains

A propos de 90 cas

Résumé de Thèse *

B. DUPLAN **

(Aix-les-Bains)

Cette thèse analyse l'efficacité thérapeutique d'une cure thermale dans la pelvispondylite rhumatismale (PSR) à propos de quatre-vingt-dix cas (soixante-seize hommes et quatorze femmes) étudiés à partir de dossiers colligés auprès de médecins thermaux d'Aix-les-Bains. Cette appréciation de l'efficacité des techniques thermales dans la PSR a été réalisée en comparant des critères d'appréciation clinique subjectifs et objectifs de la maladie avant et après une cure thermale à Aix-les-Bains.

Après un rappel clinique sur la pelvispondylite rhumatismale, notamment ses différentes phases cliniques de début et d'état, puis sur son génie évolutif, nous exposons les différents signes para-cliniques, radiologiques, biologiques et histologiques de cette maladie.

Nous présentons ensuite les différentes modalités thérapeutiques de cette maladie inflammatoire chronique : les traitements anti-inflammatoires qui constituent le traitement de base le plus utilisé, et d'autre part les différents traitements physiques représentés avant tout par une rééducation devant être utilisée de façon indéfinie afin d'éviter l'évolution inéluctable vers l'ankylose.

Enfin, nous décrivons les différentes thérapeutiques thermales pouvant être envisagées chez le patient atteint de PSR : nous en rappelons les différents

moyens et les indications, ainsi que les contre-indications générales.

En ce qui concerne notre étude proprement dite, portant sur les quatre-vingt-dix patients atteints de PSR et traités par cure thermale à Aix-les-Bains, nous avons donc comparé en début et en fin de cure l'évolution de critères subjectifs et objectifs utilisés habituellement pour évaluer les traitements de cette maladie : la douleur globale et le temps de dérouillage matinal, la raideur articulaire, le jugement global évalué par le patient. Ces différents critères ont été analysés en fonction du sexe, de l'âge et de l'ancienneté de la maladie.

L'analyse de l'ensemble de ces résultats montre une amélioration nette de l'ensemble des critères étudiés, souvent très significative sur le plan statistique.

La cure thermale semble particulièrement bénéfique dans la PSR après 55 ans, et après dix ans d'évolution de la maladie. Cependant, les patients jeunes et présentant des formes récentes observent également une amélioration de leurs signes fonctionnels et cliniques. Par ailleurs, aucun patient n'a été aggravé par sa cure thermale, ni n'a présenté d'effet secondaire. La PSR représente donc une bonne indication de traitement thermal selon les modalités utilisées à Aix-les-Bains. Ce traitement est marqué avant tout par une très bonne activité antalgique et décontracturante, une excellente tolérance, une innocuité parfaite, et une possibilité d'être réutilisé durant toute l'évolution de la maladie.

Il est cependant nécessaire d'envisager d'autres études visant à évaluer l'efficacité de ce thermalisme sur le génie évolutif propre de la maladie après plusieurs années.

* Bèlier M. - *Thèse Méd.*, Grenoble 1990.

** Hôpital Reine Hortense, boulevard Berthollet, BP 604, 73106 AIX-LES-BAINS.

Société Française d'Hydrologie et de Climatologie Médicales, séance du 9 mars 1990.

JOURNÉE NATIONALE D'HYDROLOGIE ET DE CLIMATOLOGIE MÉDICALES

Séance du 14 novembre 1990

Compte rendu

G. GIRAULT

(Paris)

La séance de rentrée de la Société a eu lieu le mercredi 14 novembre 1990, à la Fédération Thermale et Climatique Française.

Le Président Ch. Ambrosi ouvre la séance et lance un appel aux jeunes confrères pour qu'ils participent plus nombreux à toutes nos réunions et présentent des communications.

Il annonce les 1^{res} Journées Antillaises d'Hydrologie organisées par l'Université des Antilles (J.J. Jérémie, Hélène Pascaline) ainsi que la Journée Régionale à Angers.

On passe ensuite à l'élection des nouveaux Membres.

Sont élus Membres adhérents :

– Les Docteurs Claudel (la Bourboule) : parrains Dr Chareyras et Dr Fauquert.

– Dr Craplet (Paris) : parrains Pr Boulangé et Dr Girault.

– Dr Douard (Paris) : parrains Dr Alland et Dr Girault.

– Escourou (Toulouse) : parrains Dr Authier et Dr Girault.

– Dr Fumeau-Demay (Jonzac) : parrains Dr G. Girault et Dr Robin de Morhéry.

– Dr Hours (Bourbon Lancy) : parrains Dr J. Louis et Dr R. Louis.

– J. Jacques Jérémie (Pointe-à-Pitre) : parrains Dr G. Girault et Pr R. Laugier.

– Dr B. Mesplède (Saint-Paul-les-Dax) : parrains Dr Chambon et Dr Larauza.

– Dr M. Noblet (Balaruc) : parrains Dr Bauchy et Dr Girault.

– Dr Olivier-Koerhet (Luxeuil) : parrains Dr Althoffer et Dr Cl. Petit.

– Hélène Pascaline (Pointe-à-Pitre) : parrains Dr G. Girault et Pr R. Laugier.

– Dr Ph. Perrin (Nancy) : parrains Pr Boulangé et Dr Darrouzet .

– Dr Saby (Gréoux) : parrains Dr Allary et Dr Robin de Morhéry.

– Dr Sevez (Aix-les-Bains) : parrains Dr Forestier et Dr Graber-Duvernay.

Le Professeur Cornet prononce alors l'éloge du Professeur Justin-Besançon. Avec émotion, il retrace la vie professionnelle et l'activité médicale multiple et variée de celui qui fut son maître et celui de plusieurs autres médecins thermaux.

Après une minute de silence, on écoute successivement :

– R. Laugier (Châtenay-Malabry) : « Observation des sulfuraires en microscopie électronique ». Ces micro-organismes sont de 2 types : bactéries filamenteuses et micro-sphères. La vacuole des bactéries ne renferme pas de soufre comme le voulait la tradition mais du carbone, oxygène et hydrogène. Les micro-sphères ont un contenu de granulations identiques à celles des bac-

téries. Les bactéries ne stockent pas le soufre, mais peuvent stocker les acides gras.

Interventions : R. Flurin, A. Cornet, F. Forestier, P. Frezet, Ch. Ambrosi.

– A.R. Guillard : « Tendinites et traitement par la cure thermale de Neris-les-Bains ». « Intérêt des applications locales de conferves de Néris-les-Bains dans le traitement des périarthrites scapulo-humérales ».

Interventions : Ch. Ambrosi, P. Frezet.

– P. Frezet (Dignes) : « Efficacité des cures thermales dans le traitement des rhumatismes chroniques ». Notions nouvelles sur l'intérêt des eaux sulfurées et de la dignine. La dignine paraît accélérer la cicatrisation, améliorer l'élasticité et diminuer l'œdème. Le mécanisme de cette action est inconnu.

Interventions : R. Flurin, J.J. Dubarry, G. Fouché, Ch. Ambrosi, R. Capoduro.

– J.H. Darrouzet (Luchon) : « Crénothérapie ORL et conférences de consensus ». Récit de participation à 2 séances devant un jury qui paraissait connaître d'avance son avis.

Interventions : P.L. Delaire, Ch. Ambrosi, R. Flurin, Cl. Boussagol.

Etaient présents :

– Les professeurs : Biget, P. Desgrez (Paris), Laugier (Paris Sud).

– Les Docteurs : Fouché, Chaton (Paris), Avril (Royat), Perrin (Nancy), Boussagol (Alleverd), Guichard des Ages (La Roche-Posay), R. Capoduro (Aix-en-Provence), Loisy (Vichy), Jeanbrun (Lons-le-Saunier), Fourrot-Bauzon (La Bourboule), Ronot (Bourbonne), Carrié (Limoges), Françon, Forestier (Aix-les-Bains), Debidour, Baud (Le Mont Dore), Robin de Morhéry (Gréoux), Frézet (Digne), Darrouzet (Luchon), Bernard (Bagnoles de l'Orne), Guillard (Néris), Flurin (Cauterets), Bargeaux (Luz Saint-Sauveur), Thomas (Vittel), Fauquert (La Bourboule).

Les membres du Bureau :

Président : Ch. Ambrosi (Royat) ; Vice-Présidents : R. Jean (Alleverd), P.P. Naveau (Amélie) ; Secrétaire général : G. Girault (Paris) ; Secrétaires généraux adjoints : R. Chambon (Bagnoles-de-l'Orne), A. Authier (Rennes-les-Bains) ; Trésorier : F. Larrieu (Contrexéville) ; Trésoriers adjoints : H. Founau (Lamalou), M. Roche (Paris) ; Secrétaire de séance : V. Larauza (Dax) ; Archiviste : J. Follereau (Paris).

S'étaient excusés : F. Poirault, Benoit.



Les bactéries sulfuraires à Barèges (Hautes-Pyrénées)

R. LAUGIER, B. GEGU

(Châtenay-Malabry)

RÉSUMÉ

Les auteurs poursuivent en microscopie électronique une étude des *Sulfuraires*, bactéries commensales des eaux sulfurées. L'objectif est l'observation des micro-structures cellulaires. Ils établissent que le développement de ces organismes est subordonné à deux facteurs limitants (au moins) : - disponibilité simultanée dans l'eau minérale de Soufre réduit et d'oxygène dissous ; - invasion des filaments par un virus dont la découverte entraîne l'ouverture d'un axe de recherches nouveau.

Mots clés : Thermalisme - Barèges - Eaux sulfurées - Sulfobactéries - Virus.

SUMMARY

Sulfuria bacteria at Barèges (Hautes-Pyrénées). - The authors report their results of an electron microscopic study of *Sulfurariae*, commensal bacteria of sulfurated waters. The aim was investigation of cellular micro-structures. It was found that the growth of these organisms is subject to two limiting factors (at least) : - the simultaneous availability in the mineral water of reduced sulfur and of dissolved oxygen ; - the invasion of the filaments by a virus, the discovery of which opens up a new line of research.

Key words : Thermal springs - Barèges - Sulfurated waters - Sulfobacteria - Viruses.

La réputation des eaux thermales de la région pyrénéenne remonte à l'Antiquité. Objet de curiosité, les colonies d'organismes commensaux aux griffons des sources sulfurrées ont aiguisé l'imagination des observateurs.

Parmi des propositions aussi nombreuses que contradictoires, le vocable de « Barégine » a été retenu, exprimant la volonté de voir associer la dénomination de l'organisme au toponyme de la localité où les premières observations avaient été faites (1747).

S. Winogradsky fut en son temps le promoteur de la bactériologie pédologique. C'est à ce titre qu'il aborde le cas des sulfobactéries dont il présente la première description micrographique en 1887, suivie par une tentative de culture *in vitro* l'année suivante. Il leur assigne une place dans la classification : Ordre : leucothiobactéries ; famille : beggiatoacées ; genre : *Thiothrix*.

Faculté de Pharmacie, Université Paris-Sud, F 92296 CHÂTENAY-MALABRY CEDEX.

Tirés à part : Pr R. Laugier, 16 bis, rue François-Mouthon, 91380 CHILLY-MAZARIN.

Société Française d'Hydrologie et de Climatologie Médicales, séance du 14 novembre 1990.

Près d'un siècle s'écoule encore avant que les sulfuraires retiennent vraiment l'attention du monde thermal. Par contre, la floraison d'une foule de dénominations dont la consonance est à l'imitation de « Barégine », introduit de regrettables confusions.

Le travail que nous présentons, volontairement limité à une prise de date, s'inscrit dans le contexte d'une suite déjà longue de démarches orientées vers les sources géothermales et sulfurées, tant dans le massif pyrénéen que dans les Alpes, et le contexte volcanique de la grande discontinuité trans-méditerranéenne.

Citons : Conte (1978), Legendre (19), Pellarin-Mestre †-Laporte † (1978), Martin (1986), Dire-Antignac (1989), Bourdeau-Dusautoy-Lemaitre (1990), Bibault-Fontes (1990).

RÉSULTATS OBTENUS

Biotope

Les caractères du biotope type, favorable au développement des sulfobactéries ne sont pas définis.

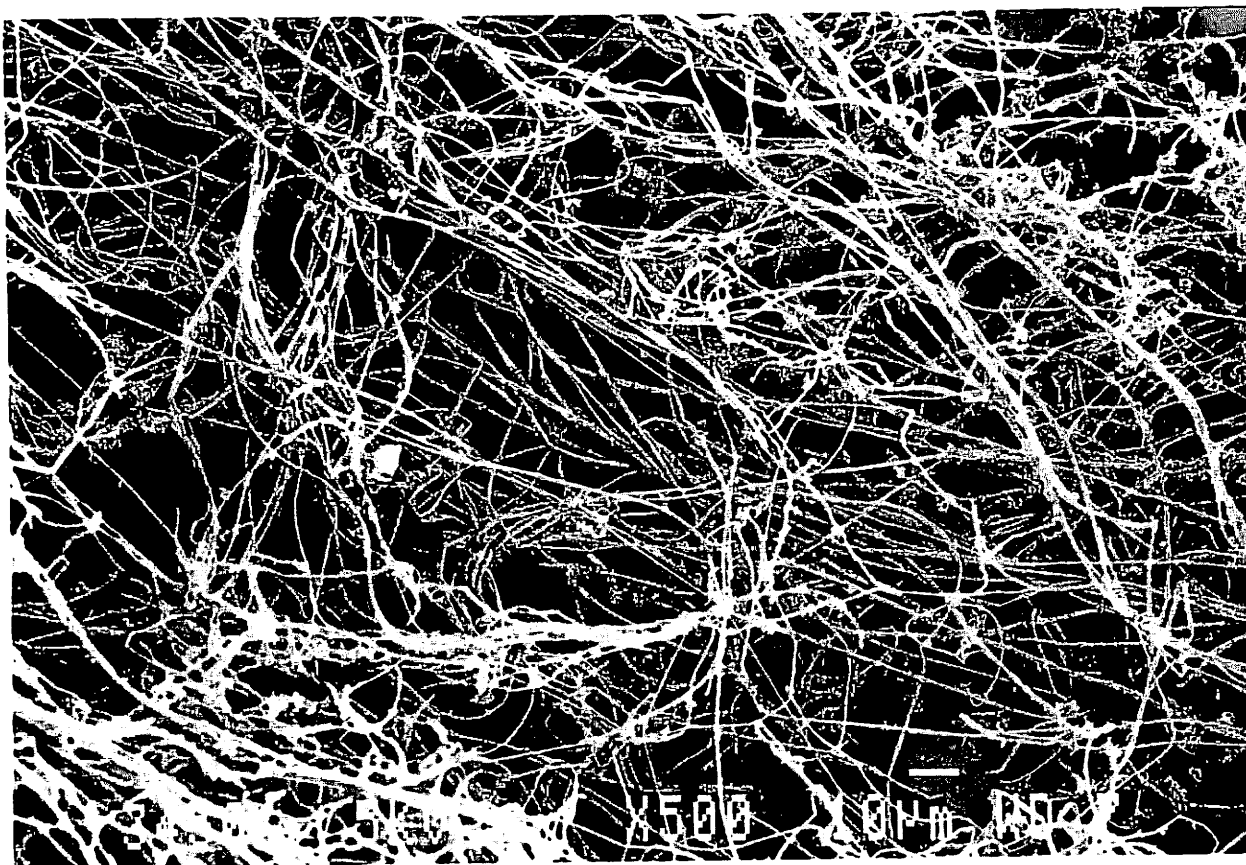


Fig. 1. - Observation en MEB (G x 800) : formes filamenteuses enchevêtrées. Echelle : 10 µm.

Les organismes s'accommodent indifféremment des eaux chaudes ou froides, de l'obscurité comme de la vie à la lumière ou encore d'une exposition au soleil brûlant. Ils vivent essentiellement dans l'eau vive, mais se contentent aussi des embruns et s'accrochent alors aux roseaux éclaboussés le long du chenal d'écoulement turbulent d'une source.

Par contre, les sulfobactéries sont étroitement dépendantes de la présence du soufre à l'état réduit en dissolution aqueuse. A partir du point de jaillissement de la source, l'extension des sulfuraires ne s'étend pas très loin en raison de l'oxydation généralisée du milieu.

Morphologie

Les sulfobactéries se présentent sous forme de masses filamenteuses achromes, blanc nacré, grises en vieillissant, noires post-mortem. Leur toucher est onctueux. Elles ondulent dans le courant, étant fixées par la base.

Micrographie électronique

En balayage

Les filaments, blancs, ne sont pas isodiamétriques. Ils se subdivisent ou se ramifient à la façon d'un bran-

chage, enchevêtrés sans ordre apparent (fig. 1), sauf en quelques circonstances qui offrent l'image d'un feu-trage tissé très lâche, en plusieurs plans.

Sur les filaments, nous observons de très nombreux amas inégaux de forme botryoïde (fig. 2).

En transmission

Un filament se révèle formé par une file unisériée de cellules allongées (fig. 3), délimitées par une membrane cytoplasmique à deux feuillets dont l'un, externe, est renforcé en cuticule. La croissance est apicale. Une invagination de la membrane amorce un septum qui évoluera jusqu'au cloisonnement en jouant comme le ferait l'iris d'un objectif photographique.

Criblé de grains réfringents de chromatine, troué par un grand nombre de vacuoles de taille inégale, le cytoplasme tient une place qui se réduit en même temps que la cellule vieillit.

Les vacuoles, délimitées par une condensation cytoplasmique passent pour être le site du stockage du soufre, substance de réserve dont Winogradsky pensait qu'elle pouvait être déstockée en cas de disette.

Les amas botryoïdes ne manquent pas d'intérêt. Empâtés dans une gaine mucilagineuse semblable à celle du filament, leurs contours sont incertains : glo-

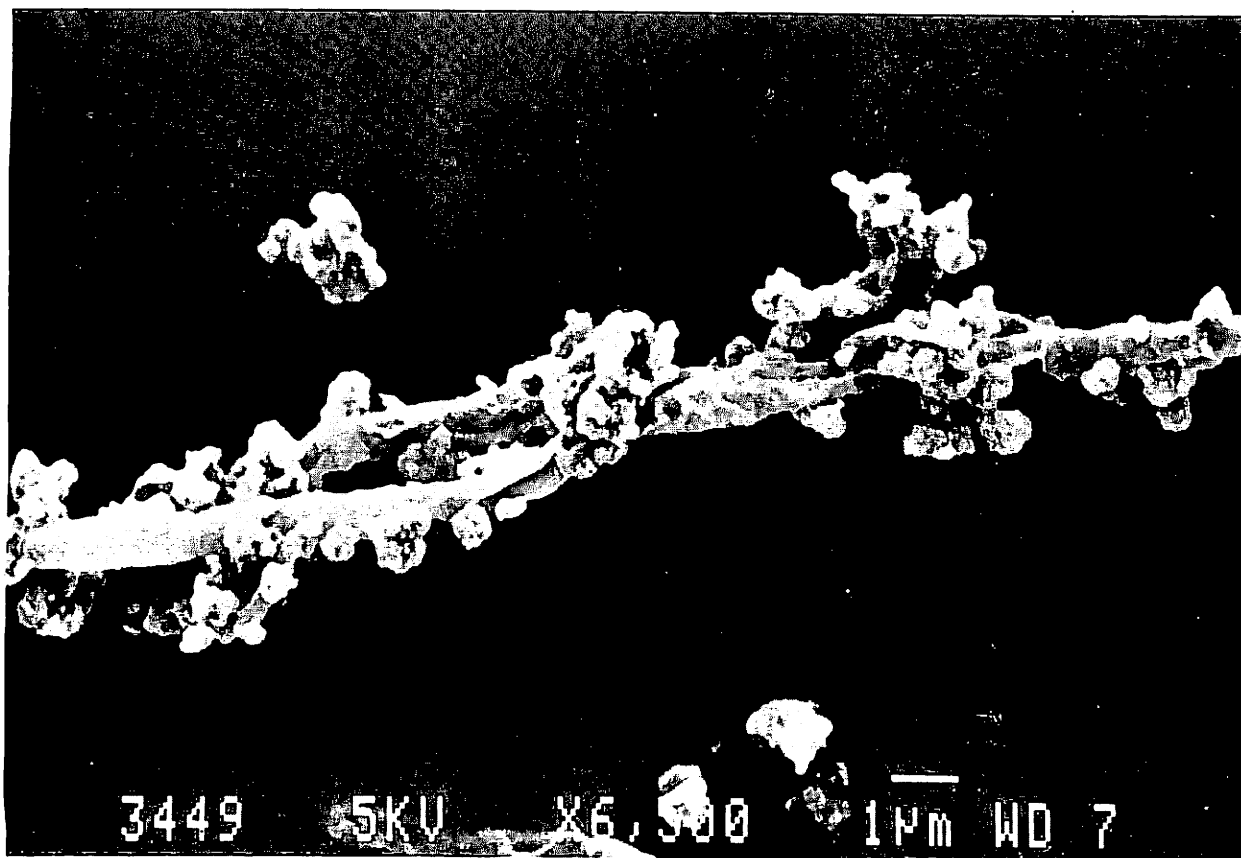


Fig. 2. – Observation en MEB (G x 11 000) : agrégats botryoïdes fixés sur un filament. Echelle : 1 μm.

buleux, vaguement géométriques. Ils sont agglomérés en un petit nombre d'unités. Nous observons une membrane très réfringente délimitant un espace finement granuleux (fig. 4).

Les individus isolés sont munis d'un pédicelle de fixation recourbé.

Nous ne sommes pas encore en mesure de décrire les modalités de pénétration transmembranaire de ces organismes, mais nous les retrouvons dans les cellules, nombreux au point de faire éclater la cellule-hôte. Les corpuscules dont le diamètre se situe autour de 0,01 μ se répandent dans le milieu extérieur d'où le cycle peut recommencer (fig. 5).

Vacuoles

Nous distinguons des vacuoles au contenu sombre, granuleux, dans lequel du soufre a été décelé, noyé dans les produits de remplissage.

Les vacuoles claires sont de loin les plus nombreuses et les plus grandes. Jusqu'ici, les auteurs [2, 6] y voyaient des sites de stockage du soufre élémentaire. Cette hypothèse n'a jamais reçu de confirmation, que ce soit par des méthodes colorimétriques ou en microscopie électronique.

Le principe de l'accumulation d'une substance minérale sous sa forme élémentaire est difficile à

admettre, tant au plan chimique que minéralogique ou biochimique. En effet, aucune forme cristalline n'est observable, aucun processus de transfert de l'ion sulfure HS^- à travers la membrane cellulaire n'est décrit ou imaginé ; nous manquons nous-mêmes d'argument pour faire une proposition dans ce sens.

Nous pensons nous orienter vers deux hypothèses :

- les manipulations complexes qui précèdent l'examen sont la cause de la perte des matériaux de remplissage des vacuoles ;

- le concept de soufre élémentaire rencontre trop de difficulté pour qu'il soit encore défendu. Nous préférons nous tourner vers la recherche de substances appartenant à la série des acides gras, ce que l'avenir démontrera, nous l'espérons.

CONCLUSION

Bien que nos recherches soient éloignées de leur terme, nous apportons une contribution positive reposant sur 4 points :

- nous ne trouvons pas d'argument pour défendre le concept du soufre intravacuolaire dépourvu de potentiel énergétique ;

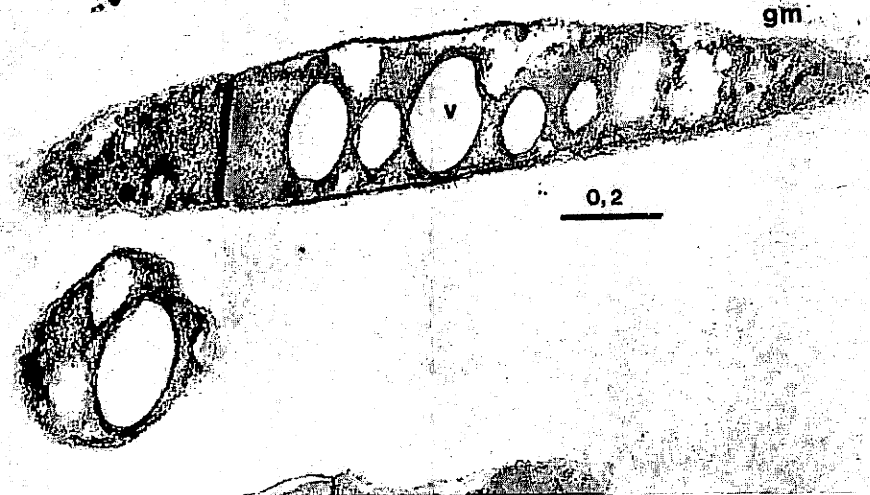


Fig. 3. - Observation au MET (G x 26 800) : Coupe dans un filament. gm : gaine mucilagineuse ; v : vacuole. Echelle : 0,2 μ m.

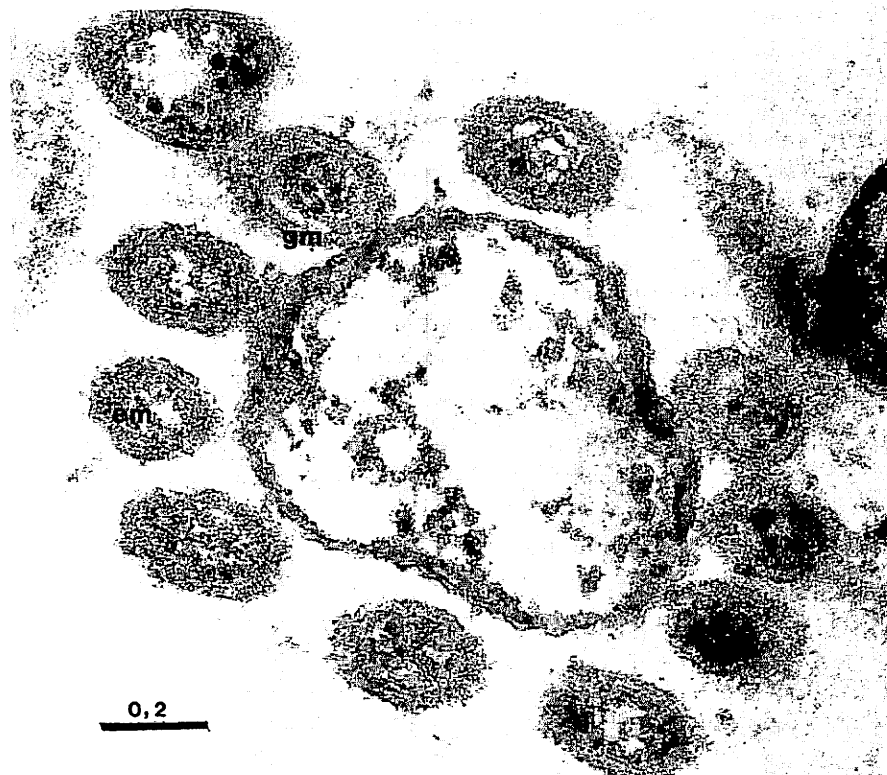


Fig. 4. - Observation en transmission (G x 72 000) : particules virales noyées dans la gaine d'un filament. Echelle : 0,2 μ m.

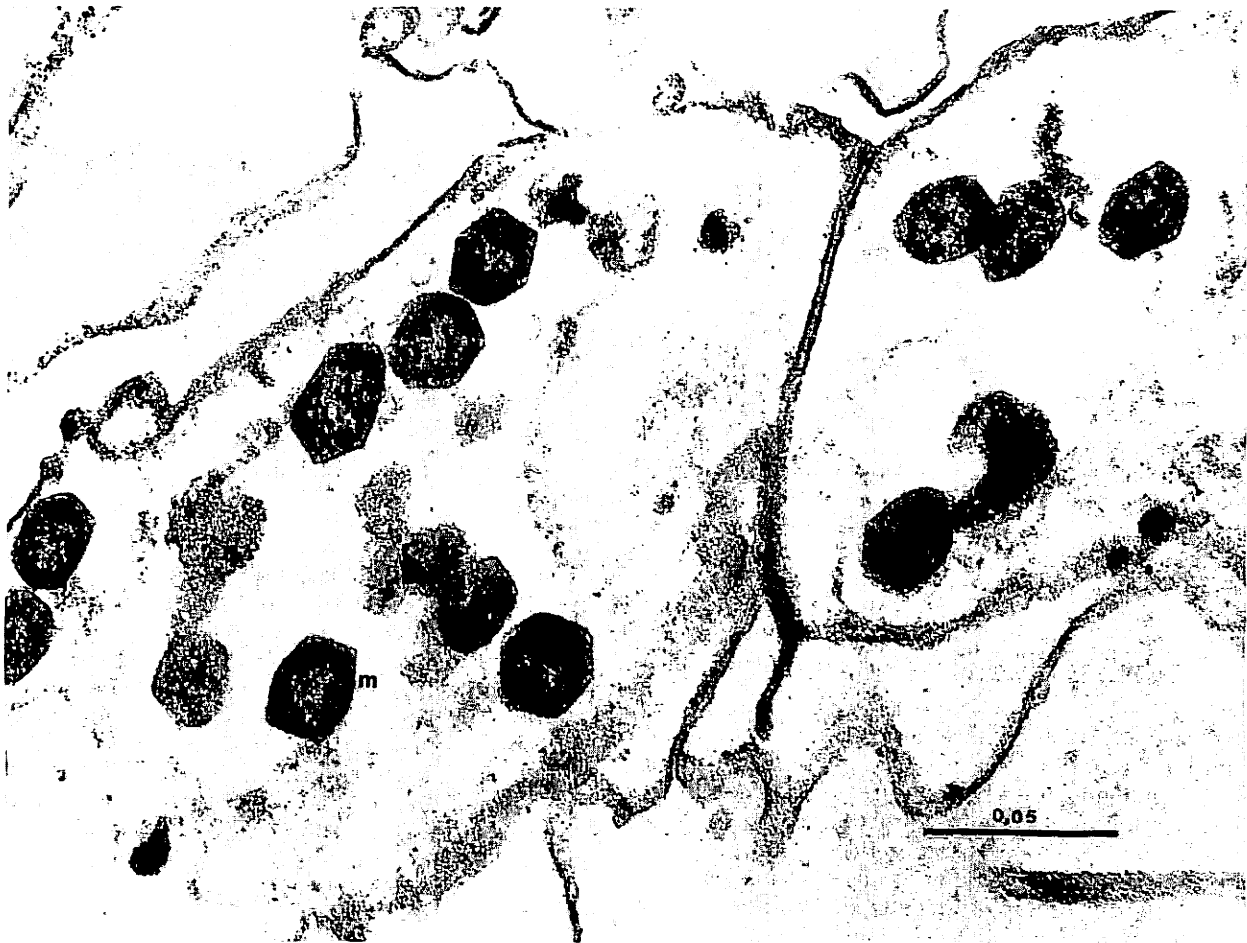


Fig. 5. - Observation en MET (G x 117 000) : particules virales envahissant le contenu d'un article de filament. Echelle : 0,05 μm .

- la mise en réserve d'une substance organique de la famille des acides gras est l'un des axes de recherche qui nous semble plus satisfaisant à court terme, par la voie de l'analyse mettant en œuvre simultanément la microscopie électronique et la microanalyse ;

- l'un des facteurs limitant la prolifération de *Thiothrix* sur le site hydrogéothermal de Barèges est une attaque de la bactérie par un virus ;

- les particules virales, plus ou moins complètement

enrobées de leur mucilage auraient-elles joué le rôle d'artéfact, étant confondues avec les « sphéro-cristaux » dont la littérature s'est fait l'écho, telle est la question qu'il nous semble licite de se poser.

Remerciements

Nos remerciements vont au laboratoire de Biologie Cellulaire de la Faculté de Pharmacie et au laboratoire de Cryptogamie du Museum National d'Histoire Naturelle qui nous ont permis de disposer de l'outil de travail et de leurs conseils très amicaux.

RÉFÉRENCES

1. Bourdeau B., Lemaitre C.F., Dusautoy P. - Etude géologique et structurale du site de Barèges. Université Paris-XI. Document interne, 1990.
2. Bourrelly P. - Les sulfobactéries, *Rev. Algologique*, 1954, 1, 1, 208-233.
3. Dire I. - *Les eaux thermales de Barèges et les sulfobactéries associées*. Thèse Pharmacie, Paris, 1989.
4. Winogradsky S. - Sur les bactéries sulfureuses. *Ann. Institut Pasteur*, 1887, 1.
5. Winogradsky S. - *Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Bakterien*. Heft I. Zur Morphologie und Physiologie der Schwefelbakterien. Leipzig, Felix, 1888, (Republié : Contribution à la morphologie et physiologie des sulfobactéries, pp. 83-126. In : Winogradsky S. - *Microbiologie du sol*. Paris, Masson et Cie, 1949).
6. Winogradsky S. - Recherches physiologiques sur les sulfobactéries. *Ann. Institut Pasteur*, 1889, 3.

Crénothérapie ORL et conférences de consensus

J.M. DARROUZET †

Je ne vais pas vous faire une communication d'une haute portée scientifique mais seulement vous raconter mon expérience de deux conférences de consensus au cours desquelles j'ai été amené à défendre la thérapeutique thermale.

CONFÉRENCES DE CONSENSUS

Il me paraît d'abord nécessaire de rappeler ce qu'est une conférence de consensus. Il s'agit d'une invention américaine qui tend à se répandre en France. Dans le jargon ministériel, c'est un « outil d'évaluation ». Pour une affection donnée, la conférence a pour but d'établir une sorte de code de bon usage des moyens diagnostiques et thérapeutiques et de donner la plus grande publicité possible à ses conclusions.

Pour cela sont confrontés un jury et des experts. Le jury est composé de médecins et même de non-médecins. On choisit en majorité des personnalités qui ne sont pas confrontées quotidiennement au problème traité, afin de garantir une absence de préjugés. Les experts, au contraire, sont des spécialistes du sujet. La conférence se déroule sur deux jours.

Le premier jour, chaque expert répond à une question très ponctuelle, qui lui a été soumise depuis déjà longtemps. Après chaque réponse, un court débat s'instaure entre cet expert, le jury et les autres experts. Au terme de la journée, le jury se réunit et élabore un pré-rapport, hiérarchisant les différentes pratiques.

Le second jour, ce pré-rapport est présenté aux experts et éventuellement à des personnalités invitées. Il est discuté point par point et même virgule par virgule. Après cette discussion, le jury se réunit à nouveau et établit un rapport définitif destiné à être communiqué à la presse. A ce jour, quatorze conférences de consensus ont eu lieu en France, dont deux en ORL. Aux deux fois, j'ai eu l'honneur (et le désagrément), d'être désigné comme expert.

Société Française d'Hydrologie et de Climatologie Médicales,
séance du 14 novembre 1990.

CONSENSUS SUR LES OTITES

Le premier de ces deux consensus était organisé par l'AFORCOPI (Association pour la formation continue en pathologie infectieuse), les 28 et 29 octobre 1989. Le maître d'œuvre était le Pr Armengaud, de Toulouse, le président le Pr Ambroise-Thomas de Grenoble. Le sujet était « les otites moyennes aiguës observées en ville chez l'enfant de moins de 7 ans ». J'avais à répondre à la question suivante : « Quelles sont les indications des cures thermales dans le traitement des otites aiguës récidivantes ? Y a-t-il des travaux contrôlés justifiant leur utilité, leur efficacité ? »

Pour cela, je disposais de six minutes, ce qui peut paraître court, et l'était d'autant plus que dans ce délai il fallait aussi expliquer ce qu'est une cure thermale respiratoire !

Le plan que j'ai suivi était celui-ci :

La cure thermale : définition, durée, nature des soins.

Indications : les cas difficiles

- par leur résistance aux traitements ;
- par leurs intrications ;
- par une évolution défavorable (otite séro-muqueuse rebelle, otite chronique suppurée).

Mode d'action :

- action générale ;
- effet mécanique des soins ;
- actions pharmacologiques (travaux expérimentaux).

Résultats :

- les problèmes de l'évaluation en matière thermale.
- l'enquête de la CNAM.

Je savais, en utilisant l'enquête de la CNAM, que je m'exposais à une double critique : elle ne concerne pas que des otites, elle ne concerne pas que des enfants. Le débat, en fait, a porté sur deux points :

- l'effet « volontaire ». « Vos malades ne sont pas poussés encore à la baïonnette : ils sont volontaires,

donc particulièrement sensibles à l'effet placebo ». A cela, j'ai répondu : « la baïonnette existe, c'est le tympanotome de l'ORL qui fait les paracentèses. Si nos malades viennent en cure, c'est parce que le reste a échoué, nous avons d'autant plus de mérite à être efficaces ! »

– on m'a aussi fait remarquer que l'enquête concernait plusieurs stations dont on ne connaissait pas la liste (je la connaissais, je ne l'ai pas donnée), qu'un travail valable devait concerner une seule station et que dans chaque station, il fallait comparer la valeur des différents protocoles thérapeutiques... Vaste programme !

Finalement, la conclusion de la conférence a été celle-ci : « La crénothérapie paraît avoir une efficacité dans la prévention des récurrences et des complications tubaires. Des études contrôlées manquent pour préciser les voies et les modes d'administration les plus efficaces ».

Ce n'est peut-être pas enthousiasmant mais ce n'est pas négatif et pour replacer les choses dans leur contexte, voici l'appréciation portée sur quelques autres thérapeutiques visant à prévenir les récurrences :

– immunomodulateurs : « leur efficacité directe sur l'otite moyenne aiguë et ses récurrences n'est pas prouvée » ;

– oligo-éléments : « sans action prouvée, il en est de même pour la vitaminothérapie » ;

– Immunoglobulines standard intramusculaires : « pas d'efficacité prouvée ».

Dans cette ambiance sceptique, seules les amoxicillines et l'association amoxicilline-acide clavulanique sortaient intactes.

L'impact dans la presse fut modéré. Signalons la conclusion du *Quotidien du Médecin* : « Des cures thermales sont parfois prescrites en cas de complications tubaires (soins spécifiques d'insufflation de gaz thermal) et de prévention des récurrences. Les études contrôlées manquent encore pour préciser l'intérêt de la crénothérapie pratiquée dans les stations aux eaux sulfureuses des Pyrénées et des Alpes ainsi que dans les stations des Monts d'Auvergne (eaux bicarbonatées) ».

Le rédacteur semble, pour cette thérapeutique plus que pour les autres, avoir rajouté sa touche personnelle de scepticisme !

CONSENSUS SUR LES RHINOPHARYNGITES

Les 2 et 3 février 1990 un nouveau consensus était organisé par la « Fondation de l'Avenir » et la mutualité française sur le thème : « Le traitement des rhinopharyngites de l'enfant de 6 mois à 6 ans ». Le jury était présidé par le Pr Dangoumau et ma question était : « Quelle est l'efficacité de la crénothérapie sur la prévention des récurrences et sur l'état de santé à moyen ou à long terme ? Quels en sont les risques ? Sur quels cri-

tères cliniques et paracliniques identifier les patients susceptibles d'en bénéficier ? »

La nouveauté était que nous étions deux à répondre à la même question (6 minutes chacun). L'autre expert était le Dr Ph. Schilliger, de la revue *Prescrire*, co-auteur d'un livre sur les cures thermales écrit dans un esprit très critique.

C'est lui qui a parlé le premier, développant une argumentation en quatre points :

Les indications fondées sur l'empirisme

On oppose classiquement les stations sulfurées et bicarbonatées en donnant à chacun de ces types d'eau des indications spécifiques sur une base purement empirique. Mais actuellement, on tend à donner l'agrément à des stations qui ne sont ni sulfurées, ni bicarbonatées, ce qui équivaut à renier cette spécificité des eaux et donc leur effet pharmacologique.

Des rudiments de pharmacologie

Les travaux couramment cités par les thermalistes n'apportent aucune preuve de cette efficacité pharmacologique.

Une évaluation clinique indigente

L'enquête de la CNAM souffre de très grosses insuffisances méthodologiques (absence de randomisation, perdus de vue...) qui lui ôtent tout son intérêt. Les études des médecins thermaux et des stations ne sont que des « enquêtes de satisfaction ».

Effets indésirables

Le thermalisme pourrait cependant avoir une valeur si son rapport « bénéfice-risques » était bon. Mais les effets indésirables existent. Ils sont de deux sortes :

– risques de complications bactériologiques (cf. le rapport de l'IGAS...) ;

– complications des techniques de cure.

Pour ce dernier point, deux références étaient citées : Molinier et Flurin pour les otites thermales et moi-même pour les risques de rupture tympanique par l'insufflation tubaire.

A ces critiques, j'ai essayé de répondre point par point.

Sur la spécificité des eaux et les agréments aux stations n'entrant pas dans les classifications habituelles, je n'avais rien à dire...

Sur « le peu de portée des travaux expérimentaux », j'ai admis que les médecins thermaux qui en avaient fait pourraient peut-être être considérés comme juges et partie, mais que les chercheurs de l'Institut Pasteur de l'INSERM qui avaient attaché leur nom à beaucoup de ces recherches, n'avaient pas l'habitude de passer pour des charlatans.

Quant à la méthodologie d'évaluation du rapport de la CNAM, j'ai dû reconnaître ses faiblesses. Mais que faire pour les éviter ? Peut-on obliger à aller en cure des malades qui ne veulent pas y aller pour la seule raison qu'ils ont été tirés au sort ? Peut-on à l'inverse

empêcher d'y aller ceux qui veulent s'y rendre avec ou sans prise en charge ? Ce qui est possible pour la prise quotidienne de deux gélules ne l'est pas pour un séjour de trois semaines loin de son domicile.

Sur le risque iatrogène, j'ai réfuté la référence à l'IGAS pour les problèmes bactériologiques (le rapport parle du risque bactériologique en piscine thermique, ce qui est largement hors sujet). J'ai expliqué que les rares otites thermales étaient dues aux lavages de nez et que tout au long de la journée, l'intérêt de ce traitement avait été souligné. Quant aux ruptures tympaniques, j'ai exprimé ma surprise d'apprendre que, outre moi-même et quelques membres de mon jury, d'autres personnes avaient lu mon mémoire d'hydrologie, d'où était tirée cette affirmation ! Mais j'ai fait remarquer qu'une lecture un peu moins superficielle aurait permis de constater qu'il s'agissait de ruptures de pellucides, zones du tympan dépourvues de couche fibreuse, extrêmement fragiles, sans valeur fonctionnelle et qui se reconstituent souvent de façon spontanée. J'ai rajouté que les travaux de Portmann et Grimaldi en 1956 avaient montré qu'il fallait une pression de 2 kg par cm² pour rompre un tympan et que nous étions très largement au-dessous de ce chiffre. J'ai ajouté que l'insufflation avait des indications précises, que sa pratique supposait une démarche diagnostique sérieuse, que les malades sur lesquels elle pourrait être dangereuse ne devaient pas en avoir et que tout cela n'était propre ni à l'insufflation ni au thermalisme.

J'ai enfin conclu sur ce qu'étaient à mon avis les indications des cures dans le cadre des rhinopharyngites de l'enfant.

Au terme de ces deux interventions, le débat a porté sur l'âge de début des cures : 7 à 8 ans au minimum pour Schilliger, 3 ans pour moi.

La conclusion du jury a été :

« *La crénothérapie* :

Si certaines études fournissent des arguments d'efficacité, il est difficile de faire la part de l'effet de la crénothérapie proprement dite et celles d'autres facteurs susceptibles d'influencer l'évolution.

En pratique, l'indication ne se pose guère avant 6 ans et, en tout cas, jamais avant 3-4 ans ».

Le *Quotidien du Médecin* fit un long article sur cette conférence de consensus sans dire un mot du thermalisme. Mme Liliane Laplaine, rédacteur en chef était au jury.

Prolongement inattendu de cette histoire, j'ai eu la surprise de trouver dans un numéro de l'*Express* de cet été (« Thermalisme : cures à gogo »), une allusion à « 2 ruptures tympaniques à Luchon... ».

CONCLUSION

Voilà quelles furent mes tribulations. Je les présente sans fierté, mais aussi sans honte.

J'estime m'être correctement battu avec les armes dont je disposais : le rapport de la CNAM, malgré ses défauts, et ma conviction personnelle... Pour le reste, de tels débats montrent les carences de notre évaluation et l'urgente nécessité d'y remédier afin de mieux pouvoir défendre et promouvoir notre thérapeutique devant des jurys en général consciencieux et réceptifs.



SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'HYDROLOGIE ET DE CLIMATOLOGIE MÉDICALES

Séance du 5 décembre 1990

Compte rendu

G. GIRAULT
(Paris)

Le 5 décembre 1990 s'est tenue à la Fédération Thermale et Climatique la dernière réunion de l'année civile généralement consacrée en priorité à la climatologie.

Ouverte à 14 h 30 par le Président Ambrosi qui rappelle l'importance de la Journée Nationale et celle qu'il attache aussi à la Journée Régionale d'Angers.

Le docteur Bernard Boubes prononce ensuite l'éloge du docteur Jacques Darrouzet décédé le 28 janvier 1990.

Après une minute de silence, on entend les communications suivantes :

– Pr. H. Razzouk (Briançon), D. Vervloet, D. Charpin et le Collège des Médecins de Briançon : « Environnement climatique d'altitude et micro-organismes allergisants ».

Sont soulignés la température, la météorologie, le rôle des acariens et l'index de contamination de l'environnement.

Interventions : R. Flurin, G. Hugues, P. Savi, Ch. Ambrosi.

– P. Savi (Amélie-les-Bains) : « La cure thermale en septembre à Amélie-les-Bains ».

Le climat, la répartition des curistes, les petits incidents de cure sont étudiés pour cerner ce qui paraît particulier à cette période de l'année.

Interventions : G. Fouché, H. Razzouk, J. Couteaud.

– C. Hugues, F. Boyrie (Cauterets) : « Préliminaire à une étude climatologique à Cauterets ». Sont étudiés particulièrement, les vents, le foehn, les pluies.

Interventions : J. Couteaud.

– A. Callis, R. Ayats, J. Henry-Redon, J.P. Daurès,

C. Arnaud (Balaruc) : « Thermalisme et sports : étude des paramètres biologiques qui les rapprochent ».

Parallélisme intéressant mais qui laisse supposer une étude ultérieure plus étendue.

Interventions : H. Razzouk, Ch. Ambrosi, P. Savi.

Etaient présents :

Les Docteurs Guichard des Ages (La Roche-Posay), Flurin, Hugues (Cauterets), J. Couteaud, G. Fouché, B. Ninard, N. Cany (Paris), Beauchamp (de), B. Boubès, J.M. Darrouzet (Luchon), J. Françon (Aix-les-Bains), G. Bargeaux (Lux-Saint-Sauveur), R. Ayats (Balaruc), P. Savi (Amélie-les-Bains), Robin de Morhery (Gréoux), R. Capoduro (Aix-en-Provence).

Mesdames : M.C. Lamarche (Thermalies), S. Campenio (Toulon), C. Frossard (Paris).

Monsieur : J.F. Collin (Nancy).

Les membres du Bureau :

Président : Ch. Ambrosi (Royat).

Vice-Président : R. Jean (Allevard).

Secrétaire Général : G. Girault (Paris).

Secrétaire Général Adjoint : R. Chambon (Bagnoles-de-l'Orne).

Trésorier : F. Larrieu (Contrexéville).

Trésorier adjoint : H. Founau (Lamalou).

Secrétaire de séance : A. Authier (Rennes-les-Bains).

Archiviste : J. Follereau (Bagnoles-de-l'Orne).

Etaient excusés :

Les Docteurs P.P. Naveau, G. Ebrard, E. Chambon, V. Larauza, A. Debidour, F. Besançon, M. de Traverse.

Docteur Jacques Darrouzet

Pourquoi faut-il qu'un médecin thermal parfaitement inconnu des assemblées savantes ou syndicales parisiennes soit désigné pour rappeler en quelques mots la vie de celui qui fut un des piliers du thermalisme français : Jacques Darrouzet décédé le 28 janvier 1990.

Sûrement pas pour mon accent rocailleux pas plus que pour mes talents oratoires mais sûrement pour la très grande amitié qui nous a toujours uni.

Le 11 décembre 1989, nous étions comme toujours lorsqu'il ne siégeait pas au Bureau assis côte à côte à la réunion du Syndicat des Médecins thermaux à Latour-Maubourg. Il était en pleine forme et achevait un rapport d'expertise concernant une station thermale.

Le 28 janvier 1990, je reçois un appel téléphonique : Jacques vient de décéder.

Certes, nous savions tous qu'il avait subi quelques années auparavant une intervention chirurgicale très sérieuse mais il avait fort bien récupéré et avait repris ses activités médicales. Je le revois encore tous les dimanches matin passer devant mon domicile pour faire ses deux heures de bicyclette dans le vallon luchonnais.

Né en 1920 à Barbaste, dans le Lot-et-Garonne où son père exploitait une entreprise artisanale de bouchons, il débute ses études médicales à Bordeaux et les achève à Toulouse quand la ligne de démarcation est instaurée par les autorités d'occupation. Il fait les chantiers de jeunesse puis l'externat qui, à cette époque, était une épreuve d'un bon niveau sélectif, il est très bien reçu et passe sa thèse en 1947.

Mais, il a un faible pour la pédiatrie, il monte alors à Paris passer un an chez Robert Debré et il s'installe ensuite à Agen où son cabinet connaît rapidement un essor florissant.

Entre-temps, son médecin de famille vient s'installer à Luchon et c'est tout naturellement qu'il propose sa succession à Jacques qui accepte, et fait de ce cabinet un des plus importants sinon le plus important de la station.

Société Française d'Hydrologie et de Climatologie Médicales, séance du 5 décembre 1990.

Il n'est pas ORL et cela lui manque, il va donc au service Portmann et il se met d'arrache-pied à l'ORL.

En 1956, il est reçu major au CES d'ORL sur le plan national.

Pendant l'hiver, Michel Portmann qui a débuté sa médecine avec lui l'attache au service et l'envoie à Gotteborg puis à Stockholm en 1963 pour étudier la microscopie électronique en ce qui concerne l'ultrastructure de l'oreille interne et ses travaux sont publiés.

Bien évidemment il a obtenu, entre temps, le titre de Chef de Clinique ORL.

Cette remarquable réussite professionnelle se double d'une réussite globale.

Sur le plan local à Luchon

Il est élu de 1972 à 1978 au conseil municipal à la place que j'occupais depuis 18 ans comme maire-adjoint chargé des thermes mais il ne souhaite pas renouveler son mandat.

Il est élu à la Présidence du Syndicat Local des Médecins pendant 6 années consécutives et, à ce titre, organise les deux derniers Symposiums de Luchon :

- sur la trompe d'Eustache ;
- sur la voix.

Sur la plan national

De 1985 à 1989, il est administrateur du Syndicat National des Médecins Thermaux.

Il a été le Président de la Société d'ORL de Bordeaux et du Sud-Ouest en 1981 et 1982.

Il est enfin élu Président de la Société Française d'Hydrologie et de Climatologie Médicale en 1986 et 1987.

En 1987 encore, il est nommé membre du Haut Comité du Thermalisme et Climatisme et, à ce titre, chargé de plusieurs missions sur le thermalisme et les stations thermales.

Au 1^{er} janvier 1988, Jacques a alors 67 ans ; il a eu à nouveau quelques alertes il prend sa retraite. Il décède le 28 janvier 1990.

En dehors de sa profession, sachez que Jacques avait sa carte d'abonné à l'Opéra de Paris, au Grand Théâtre de Bordeaux et aux... Girondins.

Esprit curieux, caustique et persifleur quand il le fallait, il avait trouvé dans la profession qu'exerçait son épouse (antiquités) un nouveau moyen d'enrichir sa culture.

Que reste-t-il de lui, que peut-il nous laisser comme message !

Tout d'abord, 3 enfants : Jean-Marc, Vincent et François, tous ORL. Jean-Marc et François à Luchon, Vincent, ORL des Hôpitaux à Bordeaux.

Enfin, un message de foi dans le thermalisme car lorsqu'un certain nombre d'entre nous se sont instal-

lés dans la thérapeutique thermale aux environs des années 1950, l'avenir n'était pas des plus brillants et c'est par la ténacité, la foi et l'enthousiasme qu'ils ont témoigné que le thermalisme français s'est hissé à son niveau actuel. Je voudrais associer à cet hommage deux amis que je crois bien avoir aperçus dans la salle : le Président Guy Ebrard et le Président René Flurin, pour leur dévouement au thermalisme et toujours prêts à aider nos plus jeunes.

Je souhaite que le thermalisme français doive autant à la nouvelle garde montante qu'à ses anciens.

Docteur Bernard BOUBES

*Président d'Honneur
du Syndicat des Médecins de Luchon
Ancien maire-adjoint de la ville de Luchon*



Environnement climatique d'altitude et micro-organismes allergisants

H. RAZZOUK *, D. VERVLOET, D. CHARPIN
et le Collège des Médecins de Briançon
(Briançon)

RÉSUMÉ

Tout environnement peut être défini par les caractéristiques météorologiques, le contenu de l'air en micro-organismes, la qualité de l'urbanisation et l'indicateur épidémiologique. L'étude de corrélation entre l'environnement et les micro-organismes allergisants, effectuée dans le Briançonnais, à une altitude de 1 326 m, nous a permis de constater une absence d'acariens pyroglyphides au-delà de 1 200 mètres d'altitude ; cette absence de développement est liée à une hygrométrie basse inférieure à 60 p. cent et à une température inférieure à 20°C. L'étude comparative entre les poussières de matelas en altitude (Briançon) et en plaine (Marseille) confirme la pauvreté des premiers par rapport à la richesse en acariens des seconds. Il en est de même pour les moisissures atmosphériques dont la recherche en altitude nous a montré une absence quasi-totale de spores d'*alternaria* comparativement à Paris et Marseille où la quantité est abondante. En ce qui concerne la pollinisation, bien qu'elle existe en altitude, elle se caractérise par une saison très courte télescopée sur deux mois (juin-juillet) avec une densité largement moins importante qu'en plaine. Bien que tout le monde s'accorde pour donner à l'hygrométrie et à la température un rôle essentiel, nous pensons que le spectre de rayonnement, notamment sa richesse en UVB, joue un rôle non négligeable dans l'inhibition des acariens et des moisissures.

Mots clés : Pneumallergènes - Climatothérapie d'altitude.

L'homme est constamment affecté par son entourage écologique. Les conditions physiques, les caractères chimiques du milieu et les êtres vivants qui l'environnent, l'influencent considérablement, aussi bien sur le plan physiologique que pathologique.

* Les Acacias, 46, rue de Grenoble, 05100 BRIANÇON.

Société Française d'Hydrologie et de Climatologie Médicales, séance du 5 décembre 1990.

SUMMARY

Climatic environment at altitude and allergy-causing microorganisms. - Any environment can be defined in terms of its meteorological characteristics, the level of microorganisms in the air, the quality of urbanization and the epidemiological index. A study of the correlation between the environment and allergy-causing microorganisms, carried out in the Briançon region of France at an altitude of 1 326 meters, demonstrated the absence of pyroglyphic mites above an altitude of 1 200 m. This absence of development is due to relative humidity levels of below 60 % and a temperature of below 20°C. A comparative study of mattress dust at high altitude (Briançon) and in the plain (Marseille) confirmed the lower mite count in the former than the latter. The same was true for the atmospheric molds. It was found that *Alternaria* spores were virtually absent at high altitude, whereas they were abundant in Paris and Marseille. Pollen is present in the air at high altitude, but the pollen season is much shorter, being telescoped into two months (June July), with a much lower count than in the plain. Although it is universally agreed that moisture content and temperature play an essential role, the authors consider that the spectrum of radiation, notably its UVB content, also plays a non-negligible part in inhibiting mites and molds.

Key words : Pneumallergens - Altitude climatic therapy.

Le rôle de l'environnement peut être défavorable quand il s'agit d'une ambiance polluée, riche en allergènes, avec de mauvaises conditions météorologiques. Dans le cas contraire, cet environnement pourrait être extrêmement favorable grâce aux bonnes conditions météorologiques, et à une absence quasi totale de pollution atmosphérique et de micro-organismes allergisants.

Ces caractéristiques microclimatiques d'un envi-

ronnement donné, déterminent la qualité du climat et font la base de la climatothérapie, en général, et d'altitude en particulier.

Notre travail a, comme objectif, de déterminer les facteurs qui sont à l'origine des soulagements qu'éprouvent les asthmatiques et certains malades respiratoires en cure climatique d'altitude.

Depuis 1965, certains travaux, effectués sous l'égide du Professeur Jacques Charpin et collaborateurs, ont démontré l'absence de certains allergènes dans l'atmosphère des stations climatiques d'altitude, telles que Briançon, Font-Romeu et Osseja.

D'autres travaux effectués à Briançon, au Centre Briançonnais de Recherches Bioclimatiques (CBRBC), ont mis en évidence l'absence de pollution qui reste en dessous du taux négligeable (CO_2 , NO, SO_2 , fumées et oxydants photochimiques).

C'est ainsi que le recensement des moisissures effectué à Briançon par l'équipe Charpin et collaborateurs en 1968, a démontré la rareté des spores dans l'ambiance étudiée.

Dans le cadre d'une étude bioclimatique, nous avons voulu connaître l'influence du micro-environnement briançonnais sur la biologie de certains micro-organismes responsables, dans un grand nombre de cas, de l'asthme bronchique : les acariens pyroglyphides, les moisissures et les pollens.

ACARIENS PYROGLYPHIDES

Ce sont des parasites qui font partie de l'ordre des acariens. Douze espèces sont rencontrées jusqu'à ce jour dans les poussières de maison dont 5 d'une façon plus fréquente. Il s'agit de :

- *Dermatophagoïdes pteronyssinus* (fig. 1 et 2) ;
- *Dermatophagoïdes farinae* (fig. 3) ;
- *Dermatophagoïdes evansi* ;
- *Cheyletus eruditus* ;
- *Euroglyphus manei* (fig. 4).

Conditions de vie

Les conditions les plus favorables à leur développement sont :

- une humidité relative de l'ordre de 70 à 75 p. cent ;
- une température modérément élevée, de l'ordre de 20 à 25°C, en présence bien sûr de leur aliment préféré : les desquamations du corps humain.

C'est le matelas qui représente leur véritable niche écologique et Spieksma a réussi à élever des acariens en utilisant des pellicules cornées, tombées du cuir chevelu.

Récemment, des cultures ont été développées au

laboratoire de pneumo-allergologie de J. Charpin à Marseille, sur un milieu comportant essentiellement des squames cutanées humaines, additionnées de moisissures en poudre maintenues à une température de 20 à 25°C et à une humidité relative à 76 p. cent.

Morphologiquement, ils sont caractérisés à l'état adulte, par quatre paires de pattes et sont pourvus d'appendices buccaux (chélicères et pédipalpes). Ils mesurent 300 à 400 μ de long sur 200 à 250 μ de large ; leur corps est ovalaire pour les deux sexes, avec un bord postérieur arrondi et une cuticule molle très mince, transparente et très finement striée sur tout le corps, sauf au niveau des écussons dorsaux.

Leur cycle biologique est bien connu ; l'accouplement qui a lieu une ou deux fois durant la vie adulte, est suivi d'une production par la femelle de 20 à 40 œufs. L'éclosion de chacun de ces œufs, qui se fait au 6^e jour après la ponte, donnera lieu à la formation d'une larve hexapode qui, après une mue, évoluera en une nymphe octopode qui, après une dernière mue, deviendra un adulte capable de se reproduire.

L'évolution de l'œuf adulte durera environ 25 jours et la vie moyenne d'un adulte est de deux à trois mois et demi.

Identification

Il y a plusieurs méthodes : le comptage direct, le dosage de l'antigène majeur en utilisant l'anticorps spécifique monoclonal, la guanine-test.

Identification directe

Elle est possible en partant d'un prélèvement de poussières de matelas, d'une quantité de 1 à 3 g que l'on mettra en suspension dans une solution saturée de chlorure de sodium ; on ajoutera ensuite un détergent, soit le manoxol à 4 p. cent, soit le germousse à la même dilution. On laisse décanter pendant quelques minutes. Le liquide surnageant est versé dans une boîte de Petri, les acariens flottant à la surface seront prélevés au binolulaire.

Nous les avons recherchés dans le Briançonnais, avec 218 prélèvements pratiqués, étalés dans les altitudes de 1 000 à 3 117 mètres, et nous avons constaté les résultats suivants :

- total : 218 ;
- positifs : 23 ;
- négatifs : 195 ;
- pourcentage de positifs : 10,5 p. cent.

Par comparaison, 309 échantillons d'acariens ont été récupérés en plaine (Marseille, bord de mer). Les résultats ont été complètement différents.

Recherche d'acariens dans les poussières domestiques de plaine :

- nombre d'examen du 01/4/70 au 15/8/72 : 309 ;

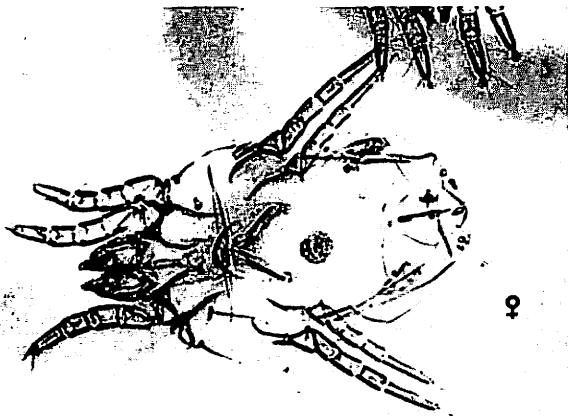


Fig. 1. - *Dermatophagoïdes pteronyssinus* (femelle).

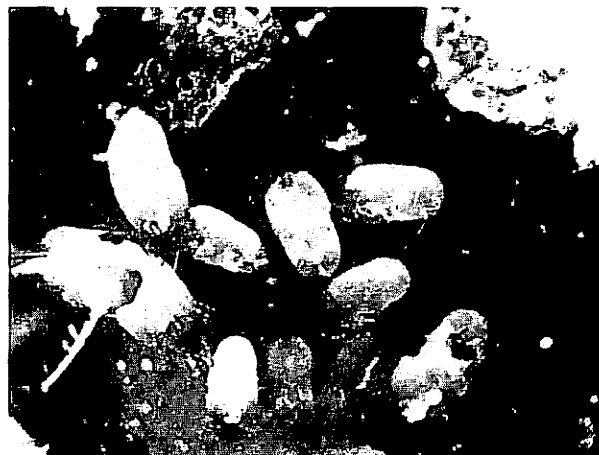


Fig. 2. - Culture de *Dermatophagoïdes pteronyssinus*.



Fig. 3. - *Dermatophagoïdes farinae* ; mâle (a) et femelle (b).

- quantité insuffisante : 39 ;
- négatifs : 55 ;
- positifs : 215.

Nous pouvons constater que 215 échantillons sont vraiment positifs contre 55 négatifs, 39 n'ayant pu être examinés en raison d'une quantité insuffisante.

Nous avons essayé d'analyser nos résultats en fonction de l'altitude (tableau I).

La diminution progressive du pourcentage positif dans les échantillons examinés, au fur et à mesure que l'on s'élève, démontre l'importance du facteur altitude. Ce pourcentage positif est beaucoup moins important qu'en plaine où les résultats positifs sont rencontrés dans 80 p. cent des cas à Marseille.

Nos résultats confirment ceux de Spieksma et Voorhorst en 1969, dans les montagnes suisses, et plus récemment par Spieksma, Zuidema et Leupen en



Fig. 4. - *Euroglyphus manei* (femelles).

TABLEAU I. - Recherche d'acariens en fonction de l'altitude

| Altitude (m) | 900/ 1 000 | 1 200/ 1 250 | 1 250/ 1 350 | 1 400/ 1 600 | 1 700/ 1 850 | 2 240 | 2 555 | 2 700 | 3 170 |
|-----------------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|
| Nombre d'échantillons | 20 | 58 | 35 | 30 | 15 | 17 | 10 | 23 | 10 |
| Positifs | 8 | 10 | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Négatifs | 12 | 48 | 31 | 28 | 15 | 17 | 10 | 23 | 10 |
| Positifs (%) | 40 | 17,2 | 11,4 | 6,6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

TABLEAU II. - Recherche d'acariens en fonction des conditions d'habitat (altitude : 1 000 à 1 600 m)

| Altitude (m) | 900/1 000 | | 1 200/1 250 | | 1 250/1 350 | | 1 400/1 600 | |
|-----------------------|-----------|--------|-------------|--------|-------------|--------|-------------|--------|
| | Anciennes | Neuves | Anciennes | Neuves | Anciennes | Neuves | Anciennes | Neuves |
| Maisons | | | | | | | | |
| Nombre d'échantillons | 11 | 9 | 25 | 33 | 17 | 18 | 15 | 15 |
| Positifs | 6 | 2 | 6 | 4 | 3 | 1 | 2 | 0 |
| Négatifs | 5 | 7 | 19 | 29 | 11 | 15 | 13 | 15 |
| % | 54,5 | 22,2 | 24 | 15,1 | 17,6 | 5,5 | 13,3 | 0 |

1972, au même endroit (Klosters, Dacos, Arosa, Saint-Moritz).

Les résultats des recherches en fonction des conditions d'habitat pour des altitudes échelonnées de 1 000 à 1 600 mètres sont détaillés dans le tableau II.

Ces résultats montrent des résultats positifs beaucoup plus importants dans les maisons anciennes.

Dosage de l'antigène majeur en utilisant l'anticorps spécifique monoclonal

Nous avons étudié le contenu de l'habitat en acariens en utilisant le dosage de l'antigène majeur acariens et D. Vervloet, D. Charpin et collaborateurs ont démontré qu'il existe une grande différence entre Martigues en plaine et Briançon en altitude :

- Martigues (plaine):

- appartements (n = 29) : 11,0,
- maisons (n = 27) : 17,8,
- $p < 0,07$;

- Briançon (altitude : 1330 m) :

- appartements (n = 43) : 0,35,
- maisons (n = 42) : 0,35.

Ces auteurs ont également étudié le contenu d'un matelas en acariens ($\mu\text{g/g}$) et ont été capable de démontrer :

- 15,8 $\mu\text{g/g}$ à Martigues (moyenne pour 126 échantillons),

- contre 0,36 $\mu\text{g/g}$ à Briançon (moyenne pour 85 échantillons).

La différence est très significative : $p < 0,0001$.

Guanine-test

G. Pauli et collaborateurs (Strasbourg) ont fait une étude comparative sur les acariens à Strasbourg (plaine) et en Savoie au-dessus de 1 200 m. Ils ont démontré une grande différence très significative entre les échantillons en provenance de Strasbourg très riches en acariens, et ceux venant de Savoie très pauvres en acariens.

Notre objectif était de déterminer les conditions du microclimat qui provoquent une inhibition de leur développement en mesurant l'hygrométrie et la température à l'extérieur et à l'intérieur de l'habitat, à l'intérieur et à la surface du matelas. Nous trouvons une différence importante de ces mesures s'il s'agit d'une maison neuve bien drainée ou d'une autre construite avec du mortier de chaux qui a un grand pouvoir d'absorption hydrique.

Ces résultats montrent l'importance du facteur habitat dans le développement des acariens.

En effet, pour expliquer plus précisément le rôle de l'environnement, une étude du microclimat a été réalisée, à l'intérieur de l'habitat, et à l'intérieur et à la surface du matelas. Nous avons alors obtenu les résultats suivants :

Une humidité relative moyenne dans le matelas, supérieure à celle de la pièce : 78 p. cent contre 74 p. cent au mois d'août. Cette différence en chiffres absolus n'est pas énorme et ne semble pas jouer un rôle essentiel dans le choix des acariens pour le matelas.

Par contre, c'est l'évolution de la courbe de l'hygrométrie au niveau du matelas, dépourvu de toute fluctuation traumatique, qui semble jouer un rôle pri-

mordial et c'est précisément la stabilité de cette hygrométrie dans le matelas qui détermine le choix des acariens.

La mesure de l'humidité dans deux matelas, l'un occupé, l'autre inoccupé installés dans une même pièce, nous a permis de constater une hygrométrie largement supérieure dans le matelas occupé : 33 p. cent contre 23 p. cent en novembre, due au fait que l'Homme représente une source permanente d'apport d'humidité et de chaleur pour ce matelas occupé, d'où l'intérêt de souligner que la niche écologique d'acariens n'est pas le matelas seul mais le matelas occupé. Là aussi l'examen des deux courbes enregistrées ne montre aucune différence essentielle quant à leur aspect évolutif dans les deux cas.

La comparaison de l'hygrométrie à l'extérieur sous abri et à l'intérieur des deux habitats en décembre, nous a montré une supériorité très large de celle de l'extérieur : 85 p. cent contre 35 p. cent avec une courbe animée de plus grandes variations pour l'extérieur.

Cette énorme différence est due au rôle joué par des modificateurs internes, en particulier le chauffage, ce qui explique peut-être pour une grande part l'inhibition du développement des acariens en hiver. L'aération fréquente des habitats durant cette saison va donc dans le sens d'une augmentation de l'hygrométrie à l'intérieur.

Enfin, la confrontation de l'humidité à l'extérieur sous abri, à celle des maisons en été au mois d'août, nous a permis de constater une hygrométrie moyenne supérieure à l'intérieur de la pièce : 77 p. cent contre 62 p. cent avec toujours une courbe de l'extérieur, sous abri, greffée de plus amples variations. Ceci démontre que l'aération fréquente de la pièce entraîne, en été, une diminution de l'hygrométrie à l'intérieur.

La confrontation des différentes courbes obtenues sur une même figure permet d'avoir une vue synthétique comparative d'ensemble (fig. 5 a à f).

Nous avons essayé d'étudier le comportement des acariens dans les conditions microclimatiques briançonnaises. C'est à cette fin que nous avons exploré un matelas marseillais très infesté (1 200 acariens/1g de poussière), lequel matelas a été transplanté à Briançon, au mois de décembre, dans la même pièce où ont été mesurés les différents paramètres hygrométriques déjà mentionnés.

Des prélèvements hebdomadaires ont été effectués. Nous avons obtenu les résultats suivants :

- réduction de plus de 50 p. cent du nombre d'acariens (500 acariens/g de poussière) au bout de la première semaine ;
- à la fin de la 3^e semaine, la présence d'acariens était rare ;
- à la 4^e semaine, le prélèvement effectué a été totalement négatif.

Ceci démontre d'une façon objective l'influence du

facteur climatique sur la reproduction des acariens dont le développement a été totalement inhibé par le microclimat briançonnais.

Il ressort de cette étude plusieurs enseignements intéressants :

Ce sont les caractéristiques de l'hygrométrie et des températures, les qualités de l'ensoleillement, qui sont à l'origine de l'inhibition des acariens pyroglyphides dans le climat briançonnais.

C'est la stabilité de l'hygrométrie à la surface et à l'intérieur du matelas occupé par l'homme qui en font un lieu de choix des acariens, comme l'a démontré Cunnington, car c'est là qu'ils se trouvent l'abri des variations incompatibles avec leur vie et leur cycle biologique.

La différence énorme de l'hygrométrie relative à l'extérieur sous abri (très élevée), à l'intérieur (très basse), en hiver, due sans doute au rôle essentiel joué par le chauffage, pourrait être la raison principale de l'inhibition relative au développement d'acariens en hiver. Par contre, la prédominance de l'hygrométrie à l'intérieur des habitats par rapport à l'extérieur - en été - explique fort probablement leur abondance pendant cette saison.

L'aération joue un rôle important dans les conditionnements des habitats. Elle nous paraît fort souhaitable en été car elle réduit l'humidité relative. Par contre, cette aération est moins fréquemment souhaitable en hiver à cause de son action en faveur d'une augmentation de l'hygrométrie.

Le soulagement qu'éprouvent les asthmatiques en climat d'altitude pourrait être en grande partie attribué à l'absence de ces acariens dans l'atmosphère briançonnaise.

Enfin, la disparition des acariens du matelas marseillais infesté, transféré à Briançon, démontre l'efficacité incontestable de l'hygrométrie basse sur l'inhibition des acariens et incite à penser à un moyen d'éradication de ces parasites par certains appareils internes appropriés.

Mais il est très utile de mentionner le rôle éventuel du spectre de rayonnement sur le développement des acariens.

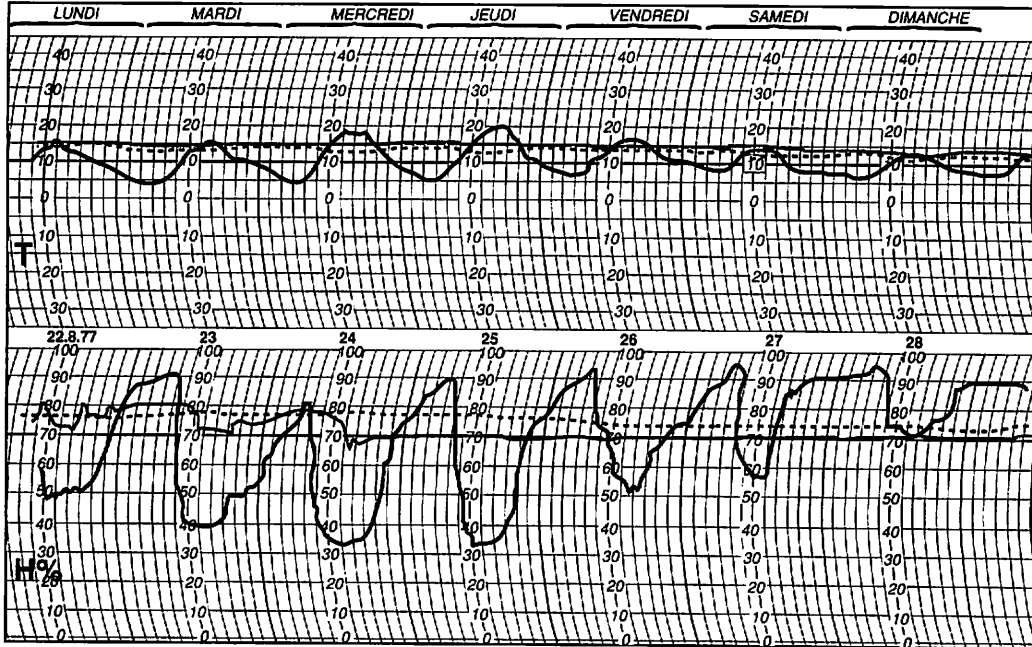
MOISSURES

En ce qui concerne les moisissures, nous savons que leur développement nécessite les mêmes conditions climatiques, à savoir :

- hygrométrie \geq 70 p. cent ;
- température \geq 20°C.

Le calendrier des moisissures établi à Briançon démontre la rareté des spores *alternaria* par rapport aux autres villes telles que Marseille et Paris (J. Charpin et coll.) (fig. 6), mais nous ne possédons pas d'étude récente à ce sujet.

Mesures effectuées à Briançon (altitude 1350 m)

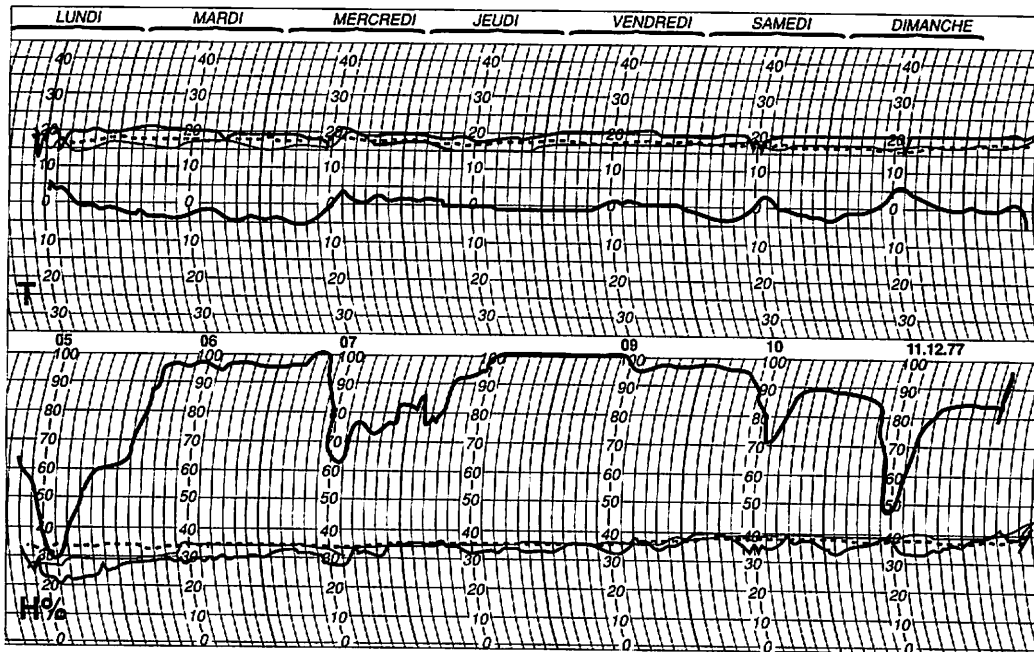


5a

Moyenne hebdomadaire Hygro %

| | |
|----------------------------------|----|
| — Sous abri extérieur C.B.R.B.C. | 70 |
| — Dans la pièce | 74 |
| - - - Dans le matelas inoccupé | 78 |

Mesures effectuées à Briançon (altitude 1350 m)



5b

Moyenne hebdomadaire Hygro %

| | |
|--------------------------------------|----|
| — Sous abri extérieur C.B.R.B.C. | 85 |
| — Dans la pièce | 35 |
| ... Dans le matelas occupé | 31 |
| - - - A la surface du matelas occupé | 36 |

Fig. 5a et b

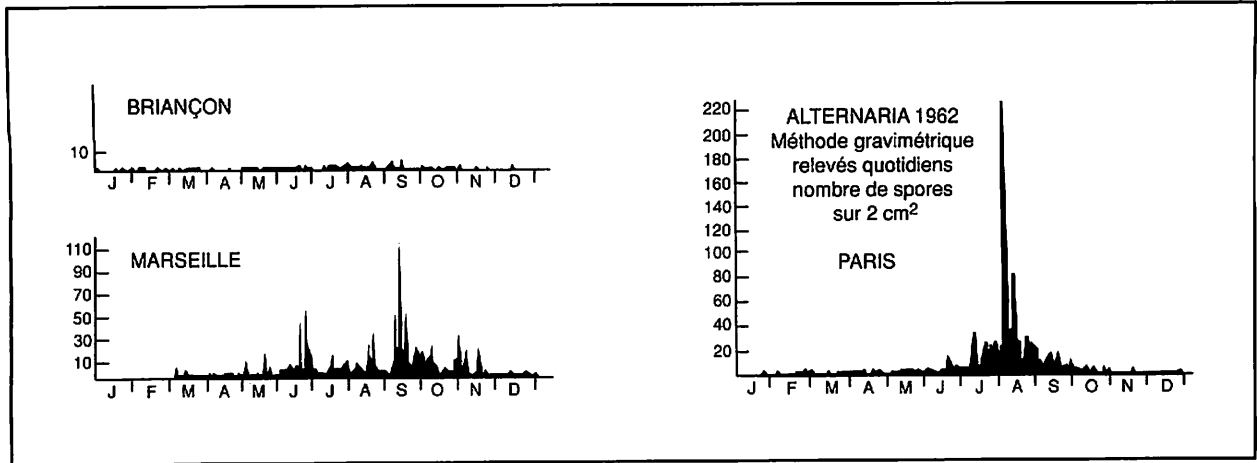


Fig. 6. - Calendriers de sporulation alternaria.

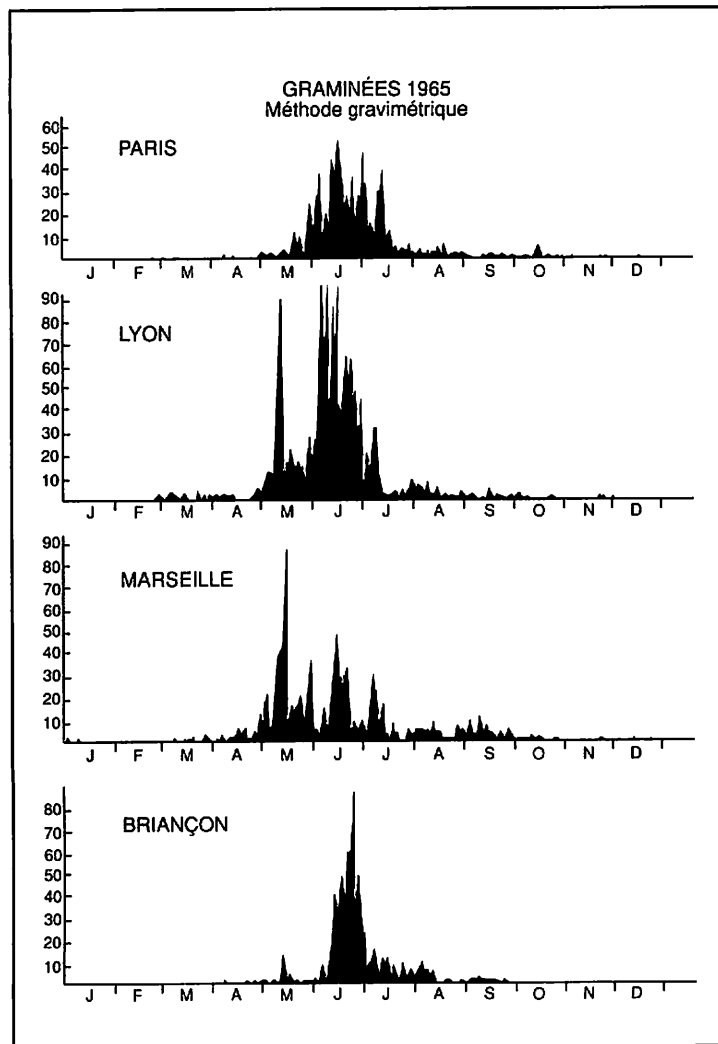


Fig. 7. - Calendriers polliniques comparés.

lement moins importante que dans les autres villes de plaine (fig. 7). Les relevés 1968 et 1991 sont presque superposables.

Tous ces facteurs peuvent expliquer le soulagement qu'éprouvent les asthmatiques en séjour climatique d'altitude.

CONCLUSION

saison très courte et une densité de pollens beaucoup moins importante qu'en plaine.

C'est la raison pour laquelle un tel environnement facilite, d'une façon incontestable, l'éviction d'allergènes et représente un lieu de prédilection pour la réhabilitation des handicapés respiratoires.

L'étude du calendrier pollinique à Briançon, comparativement à Marseille, Paris et Lyon, nous a montré que la pollinisation est télécopée sur deux mois (juin-juillet) et que la concentration de pollens est net-

L'incidence de l'environnement climatique d'altitude est considérable au niveau des micro-organismes allergisants. Les caractéristiques de l'hygrométrie basse et de la température peu élevée, ainsi que le spectre de rayonnement, contribuent à l'inhibition quasi-totale des acariens et des moisissures, et conditionnent une pollinisation atmosphérique caractérisée par une

POLLENS

ans les Stations Eurothermes, retrouvez les bienfaits des cures thermales, sur la santé de vos patients. Donnez-leur rendez-vous avec le printemps toutes saisons !

AIX EN PROVENCE
Rhumatologie - Phibologie

BOUCHES DU RHÔNE
Rhumatologie - Phibologie

BAGNERES DE BIGORRE
Maladies métaboliques - Appareil digestif
Gynécologie

HAUTES PYRÉNÉES
Affections psychosomatiques
Rhumatologie

LA BOURBOULE
ORL / Voies respiratoires
Affections psychosomatiques

ALVERGNAT
ORL / Voies respiratoires - Dermatologie

HAUTES PYRÉNÉES
Troubles de croissance

CAPVERN
HAUTES PYRÉNÉES
Troubles de la nutrition
(obésité - diabète) - Appareil urinaire
Appareil digestif - Rhumatologie

CAUTERETS
HAUTES PYRÉNÉES
Rhumatologie - Dermatologie - Phibologie

CALDAS DA FELGUERRA
PORTUGAL
ORL / Voies respiratoires - Rhumatologie

EUROTHERMES
LE RENDEZ-VOUS SANTÉ



UNE SANTÉ DE PRINTEMPS

LES GARANTIES EUROTHERMES

UN THERMALISME MODERNE
Prescrit et appliqué sous contrôle médical, avec des techniques éprouvées dans des établissements renouvés, adaptés à toutes les évolutions technologiques.

UN THERMALISME DE REFERENCE
Grâce à une recherche scientifique :
• Fondamentale : qui perfectionne la connaissance des propriétés des Eaux Thermales.
• Appliquée : qui évalue, en liaison avec le Corps Médical de la Station, l'efficacité des traitements thermaux.

UN THERMALISME DE QUALITE
Qualité des soins dispensés par un personnel expérimenté.
Qualité des eaux régulièrement analysées et méthodiquement contrôlées.
Qualité des équipements divers. Qualité de l'accueil.

Une documentation gratuite vous sera adressée sur simple demande à :
EUROTHERMES, 87, av. du Maine - 75014 PARIS - Tél. 43 27 12 50

DOCTEUR _____
SPECIALITÉ _____

ADRESSE _____
VILLE _____
TEL. _____

AIX EN PROVENCE BAGNERES DE BIGORRE LA BOURBOULE CAPVERN CAUTERETS CHATEL GUYON CIAOS DIGNE LES BAINS LES EAUX BONNES ROCHEFORT SUR MER CALDAS DA FELGUERRA

Préliminaires à une étude climatologique de Cauterets

C. HUGUES *, F. BOYRIE

(Cauterets)

RÉSUMÉ

Cauterets a un climat de montagne nuancé par le climat régional où prédominent les vents humides d'Ouest. Le microclimat est influencé par le fœhn et la neige sur les vallées situées au Sud, ce qui explique le climogramme nettement distinct de l'été de juin à septembre inclus, au climogramme des autres mois de l'année. Pendant l'été, l'air sec et le bon ensoleillement permettent une évaporation plus importante au niveau de la muqueuse respiratoire, complément bénéfique dans le traitement des catarrhes ORL et bronchiques.

Mots clés : Climat - Topoclimat - Fœhn - Cauterets.

SUMMARY

Preliminary to a climatological study of Cauterets. - Cauterets has a mountain climate tempered by the regional climate which is predominated by moist westerly winds. The microclimate is influenced by the fœhn and snow on the valleys situated to the south, which explains the marked distinction between the summer climatic profile from June to September inclusive and that of the rest of the year. In summer, the dry air and good sunlight record enable greater evaporation from the respiratory mucosa, a beneficial adjuvant in the treatment of ENT and bronchial catarrh states.

Key words : Climate - Topoclimate - Fœhn - Cauterets.

L'amélioration clinique observée chez les curistes marchant en altitude par rapport à un groupe séjournant à Cauterets, a éveillé notre intérêt pour une étude climatologique. Nous rejoignons E. Choissel quand il considère que la première étape d'une étude est de modéliser le climat à l'aide de quelques variables. Nous avons complété l'insuffisance actuelle des données chiffrées en écoutant François Boyrie, montagnard expérimenté et reconnu dans tout le pays pour sa passion de la météorologie et de l'hygrométrie locale.

SITUATION DE CAUTERETS

(fig. 1)

Cauterets est une petite ville d'un millier d'habitants, au centre de la chaîne pyrénéenne, à 150 km de l'océan Atlantique et de la mer méditerranée, au carrefour de quatre vallées :

- au Sud la vallée de Lutour et le val de Jérêt, lui-même alimenté par les vallées de Gaube et de Marcadau ;
- à l'Ouest la vallée du Cambasque ;
- au Nord la vallée de Pierrefitte.

La chaîne du Vignemale ferme au Sud les trois vallées qui ont un axe Nord-Sud, vallées de Marcadau, de

* 2, avenue du Mamelon Vert, 65110 CAUTERETS

Société Française d'Hydrologie et de Climatologie Médicales, séance du 5 décembre 1990.

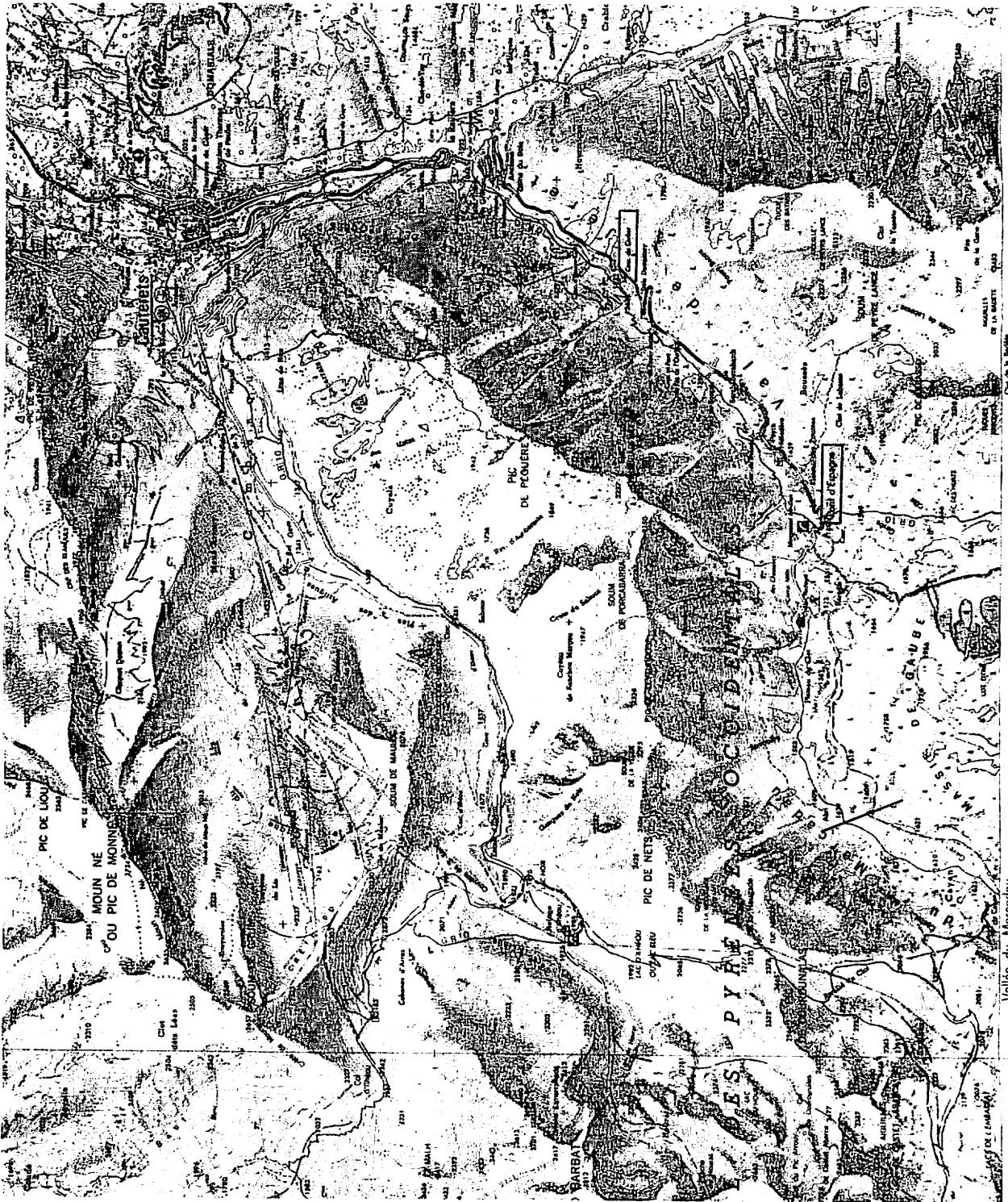


Fig. 1. - Situation de Caunterets.

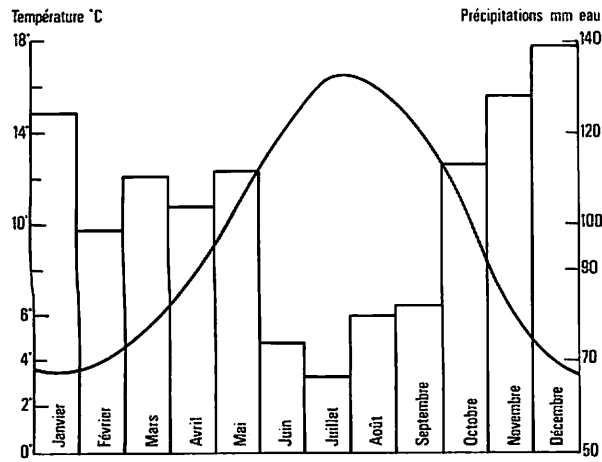


Fig. 2. - Représentation des moyennes mensuelles de la pluviométrie à Caunterets (1959-1988).

Gaube, et de Lutour. Caunterets, relativement abrité, a un microclimat qui est nuancé par l'influence du relief sur les vents de ces vallées et par leur enneigement. Ces nuances sont les éléments du topoclimat de Caunterets. Les critères définissant ce topoclimat s'inspirent des éléments caractérisant le climat de zone et de région. A Caunterets, seules la pluviométrie et la température sont disponibles sur de longues périodes. L'étude a porté sur les années 1959 à 1988.

REPRÉSENTATION CLASSIQUE EN BARRE DE LA PLUVIOMÉTRIE
(fig. 2)

Sur cette période de 30 ans, la pluviométrie annuelle moyenne est de 1 234 mm d'eau, nettement au-dessus de la pluviométrie moyenne annuelle française (900 mm d'eau répartis sur 120 jours pluvieux). Ce graphique a le défaut de gommer les différences inter-annuelles, mais il révèle les tendances principales : une diminution nette de la pluviométrie de juin à septembre (moyenne mensuelle de 76 mm d'eau), fait habituel du climat océanique. La pluviométrie est maximale en automne (octobre, novembre, décembre : moyenne mensuelle de 127 mm d'eau), diminue peu en hiver (janvier, février, mars : moyenne mensuelle de 111 mm d'eau), est comparable à la moyenne française au printemps (avril, mai, juin : moyenne mensuelle de 97 mm d'eau), est *minimale en été*.

CLIMOGRAMME
(fig. 3)

Le climogramme trace les variations de température mensuelle moyenne en ordonnée, en fonction des variations de la pluviométrie sur cette longue période

TABLEAU I. - Températures : moyennes mensuelles de 1959 à 1988

| Mois | Nbre années | Moyenne | Écart-type |
|-----------|-------------|---------|------------|
| Janvier | 29 | 3,47 | 1,70 |
| Février | 29 | 3,90 | 2,04 |
| Mars | 29 | 5,45 | 1,77 |
| Avril | 29 | 7,64 | 1,51 |
| Mai | 30 | 10,48 | 1,36 |
| Juin | 30 | 13,65 | 1,14 |
| Juillet | 30 | 16,26 | 1,33 |
| Août | 30 | 15,75 | 1,30 |
| Septembre | 30 | 14,25 | 1,81 |
| Octobre | 30 | 10,54 | 1,57 |
| Novembre | 30 | 6,32 | 1,72 |
| Décembre | 30 | 3,75 | 1,75 |

L'amplitude thermique annuelle est de 12,8°C (juillet-janvier).

TABLEAU II. - Précipitations : hauteurs moyennes mensuelles de 1959 à 1988

| Mois | Nbre années | Moyenne | Écart-type |
|-----------|-------------|---------|------------|
| Janvier | 30 | 124,69 | 84,25 |
| Février | 29 | 98,98 | 58,48 |
| Mars | 30 | 110,75 | 51,82 |
| Avril | 30 | 104,08 | 40,80 |
| Mai | 30 | 111,75 | 44,20 |
| Juin | 30 | 74,04 | 27,94 |
| Juillet | 30 | 66,55 | 43,38 |
| Août | 30 | 80,35 | 40,70 |
| Septembre | 30 | 82,14 | 42,06 |
| Octobre | 30 | 113,29 | 74,51 |
| Novembre | 30 | 128,06 | 67,80 |
| Décembre | 30 | 139,19 | 94,63 |

Précipitations d'octobre à mai inclus : 931 mm d'eau. Précipitations de juin à septembre inclus : 303 mm d'eau. Précipitation annuelle moyenne : 1 234 mm d'eau.

de trente ans. Les rectangles ont pour chaque côté deux fois la valeur de l'écart-type de cette série statistique sur les températures et les précipitations ; ils contiennent chacun 68 % des mesures. Sur le plan pluviométrique, nous avons relevé une faible variabilité des moyennes mensuelles de juin à septembre inclus, particulièrement en juin, contrastant avec la grande variabilité des moyennes mensuelles d'octobre à février, et surtout en décembre. Au niveau des températures, les écarts interannuels sont peu importants, et sont assez proches les uns des autres. L'écart le plus faible est celui du mois de juin qui est donc le mois le plus constant, février, puis septembre et mars ont les plus grands écarts (tableaux I et II).

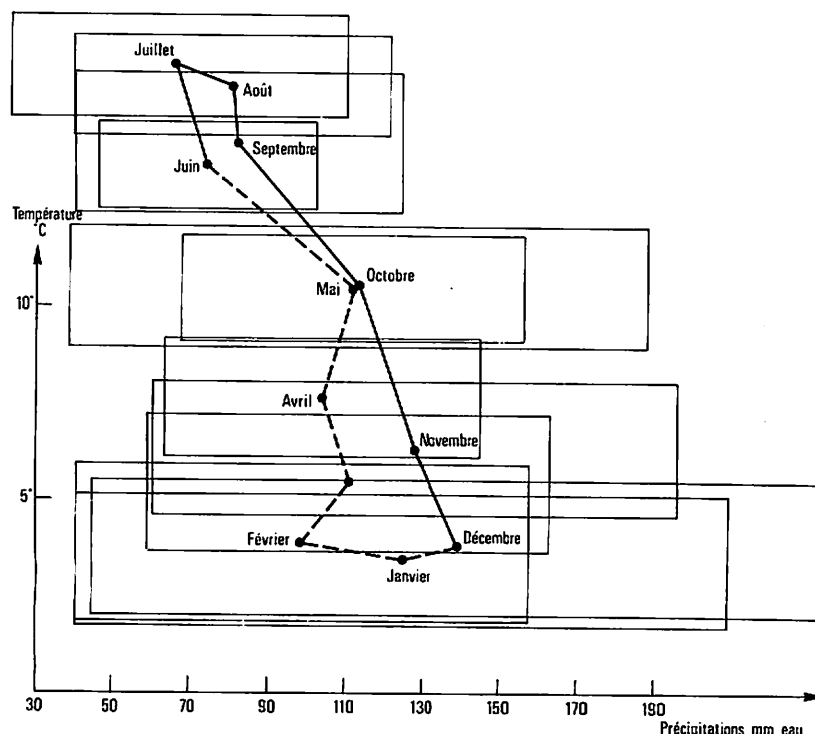


Fig. 3. - Climogramme de Caunterets. Recueil des moyennes mensuelles (1959-1988).

TOPOCLIMAT DE CAUTERETS

A Caunterets, chaque jour sont notées la température maximale, probablement obtenue lors de l'ensoleillement diurne maximal, et la température minimale, sans doute témoin du refroidissement maximal nocturne. De ces chiffres est tirée une moyenne représentative du jour considéré.

La température moyenne de l'air est influencée par la latitude, la persistance de la neige, par l'altitude (diminution de 0,55°C par 100 m pour la température moyenne annuelle), et par la direction des vents et de l'axe des vallées.

Les phénomènes de brise

De jour, le réchauffement du sol provoque environ une demi-heure après l'ensoleillement, une brise de pente ascendante, puis une brise ascendante de vallée. Cette masse d'air chaud et humide va peu à peu, en s'élevant, se refroidir au contact de l'air froid d'altitude. La pression partielle de vapeur d'eau contenue dans la masse d'air qui s'élève, diminue avec l'altitude et se rapproche rapidement d'une valeur critique, la quantité saturante, et une condensation s'ensuit, toujours à la même altitude en l'absence de vent et de déplacement de la masse d'air supérieure. Boyrie située l'altitude fréquente de la condensation par brise ascendante entre 1 200 et 1 500 m, et remarque la présence

de mousse sur les arbres de la cascade de Ceriset au pont d'Espagne. Ce nuage atteint le fond de la vallée du Marcadau – soit 1 600 m – l'après-midi, mais respecte le plateau de Cayan, limite supérieure des sapins remplacés par les pins mugo et les pins à crochets. Il signale que la brume atteint souvent le col d'Illhéou (2 300 m) dans la vallée du Cambasque de direction Ouest à Nord-Est et non soumise au vent du Sud.

La nuit, une heure après la fin de l'ensoleillement, les pentes se refroidissent et apparaît une brise descendante de pente puis de vallée. Cette brise descendante d'air froid existe même de jour au voisinage des glaciers et des pentes neigeuses. Ce qui explique le pincement des températures mensuelles maximales et minimales de novembre à février inclus (moyenne des différences des températures moyennes mensuelles maximales et minimales de l'été : 10,3°C, de l'hiver 8,7°C) (fig. 4).

L'inversion

En montagne, du fait de la plus grande amplitude de variation de température de l'air au cours du cycle nyctéméral, l'air le plus froid, facilement saturé d'eau, s'accumule pendant la nuit au fond de la vallée. Ce phénomène d'inversion maintient une humidité importante liée à cette couche d'air froid stable surmontée d'un air plus sec et plus chaud, bloquant les échanges verticaux et favorisant la concentration des fumées dans le fond de vallée.

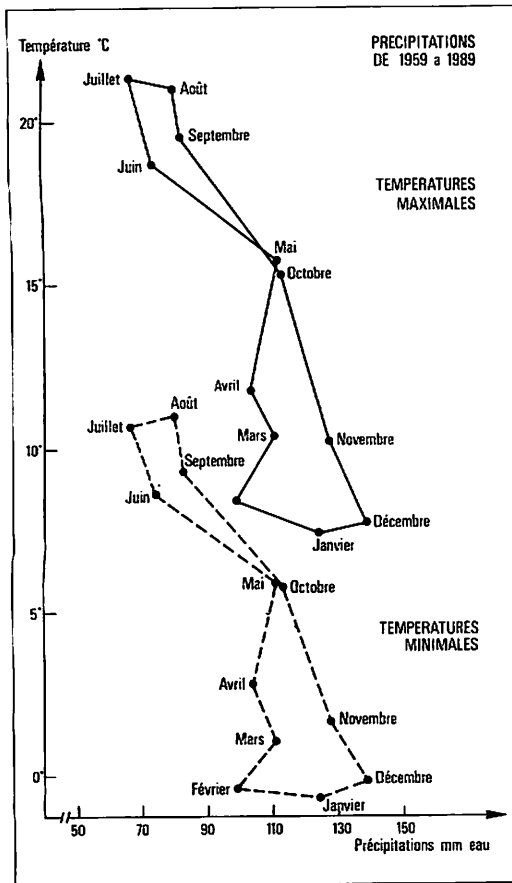


Fig. 4. - Moyennes mensuelles des températures et des précipitations à Caunterets de 1959 à 1989 (1981 à 1984 exclues).

Le vent du Sud

Il rencontre la barrière du Vignemale soulevant la masse d'air qui s'élève en altitude avec une baisse de pression au niveau de cette masse d'air et condensation si cette masse d'air au départ était suffisamment humide. Cette condensation est une transformation qui restitue de l'énergie sous forme de chaleur à cette masse d'air. Donc une fois la barrière de la chaîne du Vignemale franchie, l'air est plus sec et plus chaud qu'avant la chaîne. Il s'engouffre dans les trois vallées du Marcadau, de Gaube et de Lutour qui mènent à Caunterets. C'est cet effet de foehn qui contribue à l'assèchement de l'air des vallées hautes.

COMPARAISON AVEC LE CLIMAT RÉGIONAL

Comparaison des climogrammes de Caunterets et d'Ossun-Tarbes (fig. 5)

Une approche du climat régional a été réalisée à partir des données météorologiques de l'aéroport

Presse thermique et climatique, 1992, 129, n° 2

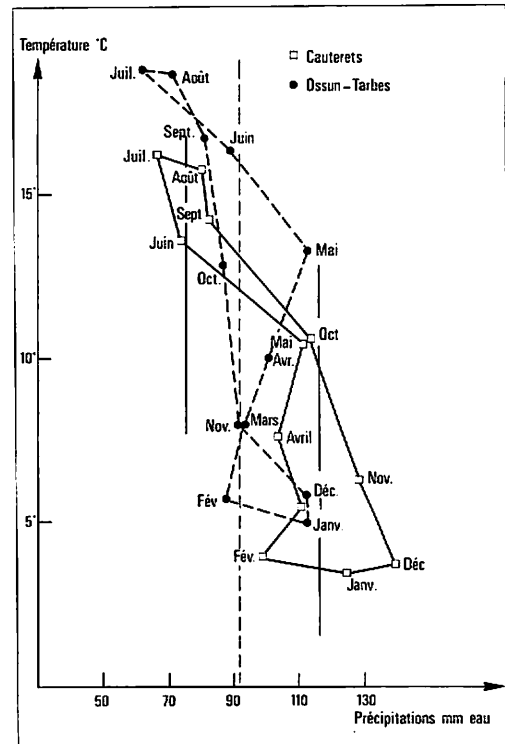


Fig. 5. - Climogramme de Caunterets et Ossun-Tarbes. Caunterets : moyennes mensuelles de 1959 à 1988. Ossun-Tarbes : moyennes mensuelles de 1951 à 1980.

d'Ossun de 1951 à 1980. Sur le climogramme d'Ossun, la pluviométrie est centrée sur un axe de précipitations moyennes mensuelles de 92 mm d'eau (moyenne annuelle de 1 101 mm d'eau sur 165 jours pluvieux). Deux régimes pluviométriques distincts apparaissent à Caunterets : un régime d'été relativement sec, de juin à septembre inclus avec une moyenne mensuelle de 76 mm d'eau ; un régime d'octobre à mai inclus avec une moyenne mensuelle de 116 mm d'eau, soit une différence moyenne avec le régime d'été de 40 mm d'eau. Ce changement de régime pluviométrique et thermique peut-il s'expliquer par l'apparition de la neige sur les montagnes et dans les vallées au Sud de Caunterets ? Deux ressemblances dans les climats de Caunterets et d'Ossun : les mois de juillet sont les plus secs, l'amplitude thermique annuelle sur une période de trente ans est voisine : 12,8°C à Caunterets, 13,8°C à Ossun. La différence des températures annuelles de Caunterets et d'Ossun est en moyenne de 2,5°C, en rapport avec la différence d'altitude (2,8°C prévu).

Durée d'ensoleillement

La durée d'ensoleillement est de 2 000 à 2 250 heures par an. Cette région est donc plus favorisée que les Pyrénées Occidentales où sont bloquées les masses d'air humides amenées par les vents de Nord-Ouest.

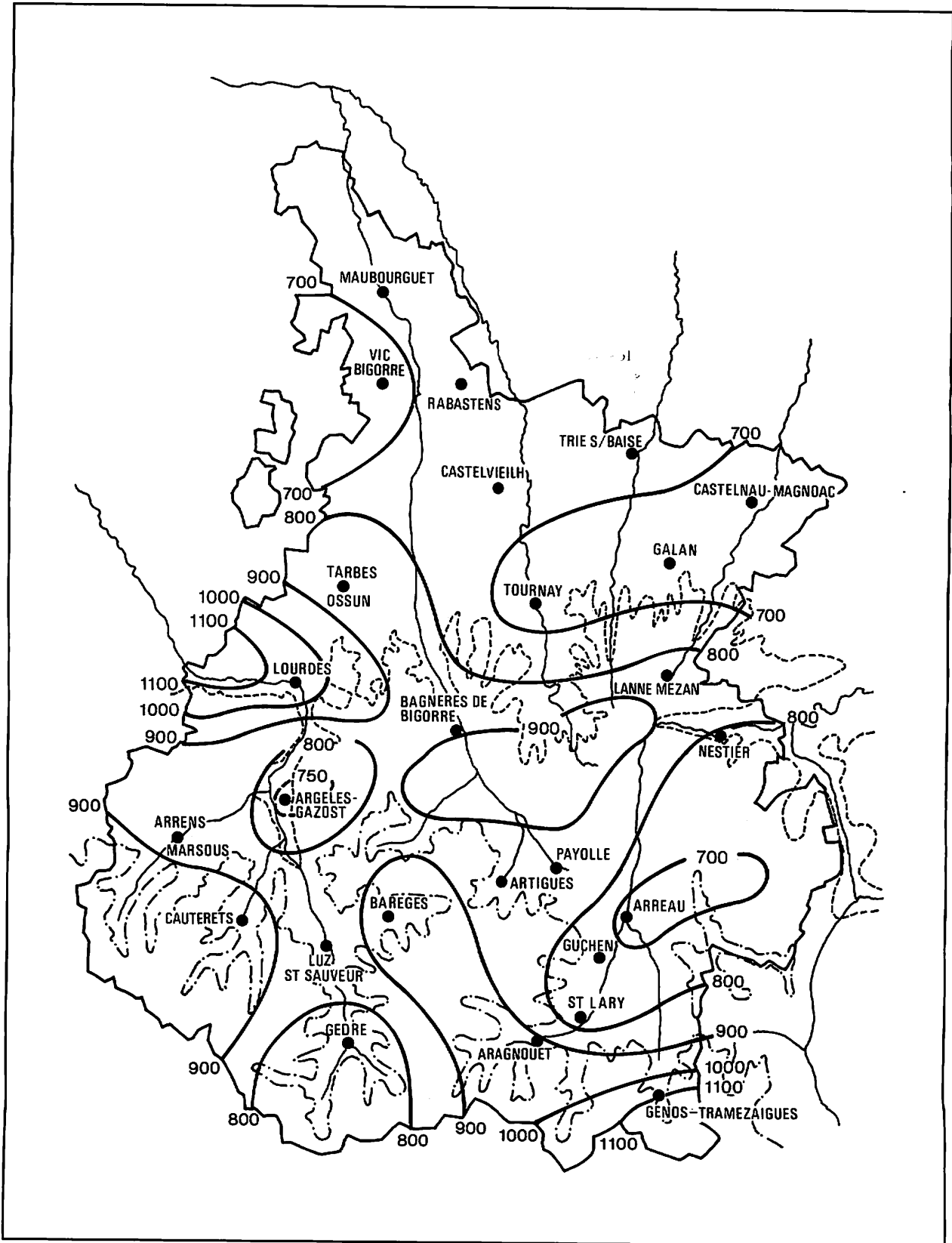


Fig. 6. - Précipitations pour l'année 1989 (mm).

Précipitations régionales

Sur les courbes d'isohyètes régionales apparaissent Lourdes où la pluviométrie est toujours plus élevée et l'est d'Argelès toujours plus sec (fig. 6).

Les vents

Au niveau du sol à l'aéroport d'Ossun, la rose des vents montre la prédominance des vents venant d'Ouest. 32 p. cent ont une direction située entre Ouest-Nord-Ouest et Ouest-Sud-Ouest, dont 14 p. cent avec une vitesse supérieure à 5 m/s. Ces vents d'Ouest et de Nord contournent, en passant par Lourdes, la chaîne limitant à l'Ouest la vallée Cauterets-Lourdes, et deviennent Nord. En attendant les résultats de l'étude Pyrex sur les mouvements des masses d'air au-dessus de la chaîne pyrénéenne, étude dont le recueil des données s'est terminé en novembre 1990, l'expérience des guides et de Boyrie est irremplaçable :

– de fin septembre à décembre, le vent du Sud est dominant à Cauterets, avec de courtes périodes de vent du Nord apportant la neige. Cette sous-couche doit être consolidée par des perturbations fin novembre et

pendant le mois de décembre, car un redoux est habituel du 15 novembre au 15 décembre ;

– de janvier à mai, le vent du Nord est dominant avec de courtes périodes de vent du Sud et de foehn ;

– de juin à septembre, la séquence suivante a été remarquée : une brume pendant quelques jours, qui disparaît suivie d'un réchauffement court se terminant par un orage. Et « plus il fait chaud, plus l'orage est violent ». Ensuite, la brume réapparaît toujours après l'orage.

Les orages en été

D'après Choisnel et Van Thournout, ils ne sont pas l'apanage de Cauterets, mais d'une zone allant des Pyrénées Occidentales et Centrales aux Vosges et passant par le Massif Central, zone caractérisée par plus de 15 jours d'orage pendant les 3 mois d'été. Le blocage par le relief de masses d'air chaud et humide venant du Sud-Ouest aggrave leur instabilité. Cette situation favorable à l'orage se maintient plus longtemps dans la région s'il existe un anticyclone puissant sur l'Europe Centrale.

VERS UNE APPROCHE THÉRAPEUTIQUE

Dans les vallées hautes situées à une altitude supérieure au niveau de condensation, les patients bénéficient d'un air sec et d'un bon ensoleillement. L'évaporation est donc plus importante au niveau de la muqueuse respiratoire, ce qui peut être un complément bénéfique dans le traitement des catarrhes ORL et bronchiques. L'effet de foehn diminue les pertes caloriques du sujet de plein air. Nous insistons sur la protection vis-à-vis du rayonnement ultraviolet, dont le flux est majoré en altitude, par des lunettes et des crèmes qui évitent en outre un dessèchement cutané exagéré. Le froid, la sécheresse et le vent auraient un

effet psychostimulant, remarquable chez certains enfants.

Volontairement, nous nous limiterons à ce propos actuellement. Il est évident que la précision sur la circulation des masses d'air en altitude – qui est l'objet de l'étude Pyrex – sera précieuse pour mieux comprendre le topoclimat de Cauterets. Par ailleurs, le centre météorologique départemental a envisagé une station automatique reliée à l'énergie d'un refuge dont les données sur l'hygrométrie, la direction et la vitesse des vents, confirmeront peut-être ces éléments que nous avons exposés.



SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE THERMALISME ET DE THALASSOTHÉRAPIE POUR LA SANTÉ BUCCO-DENTAIRE

12^e Assemblée Générale
Paris, 29 novembre 1990

Compte rendu

B. BROUSTINE

(Vichy)

Etaient présents :

– Les Docteurs : Journet, Cadillon, Anne Lauer, M. Lauer, Coste, Ferran, Françoise Wurms, B. Wurms, Viala, Peron, Berthet, Fleury, Elisabeth Corriger, J.-P. Corriger, Guesdes, Tastet-Sartral, Mondange, Lunot, Vergnes, Acquier, Angiolo Sterzi, Meyer, Daudibertièrre, Vadot, Saint-Eve, Oestreicher, David, Garcia, Castaing, Broustine, Laffont.

Approbation du compte rendu moral de l'Assemblée Générale du Cap d'Adge les 29 et 30 avril 1989

– Ph. Vergnes rend hommage à Jean Gombaud, décédé. Il félicite le Docteur Daudibertièrre, nouveau président du GSOSS et nos membres élus maires : Pierre Mondange et Michel Morvan.

– Compte rendu moral du Secrétaire qui analyse l'évolution récente du thermalisme à la suite du plan de rigueur Seguin. Il est fait état des projets en cours,

du développement rapide de la thalassothérapie peut-être un peu au détriment du thermalisme trop encadré (trop ou pas assez médicalisé), de la motion que nous avons présentée à l'Ordre National et des travaux du Docteur Riccio.

– Compte rendu financier du Docteur Ruquet qui signale un excédent de 30 000 F.

– Rapport de la Commission thalassothérapie présidée par le Docteur Morvan qui évoque la création de Thalasso-Bretagne.

– Rapport de la Commission Relations Extérieures par F. Wurms qui nous parle de notre prochain voyage d'étude en Tunisie, à la découverte des stations thermales.

– Discussion avec P. Viala sur la Convention et la nomenclature, très décevantes.

– Renouvellement du bureau ; arrivée de P. et E. Corriger, Nicole Meyer et du Professeur Ferran.

Le compte rendu est adopté à l'unanimité.

Accueil par le Président dans notre société : Philippe Vergnes

Notre Président remercie les membres présents. Il souligne que cette journée « sénatoriale » est due au dévouement du sénateur du Gers, le Docteur Garcia, médecin et membre de notre société depuis le début, animateur avec lui de la station thermale gersoise de Castéra-Verduzan. Il remercie de leur présence qui honore notre société, le doyen David de Nancy et le doyen Vadot de Bordeaux qui représentent les seuls UER d'odontologie où sont actuellement dispensés des cours de crénothérapie odonto-stomatologique. Il remercie aussi le Professeur Ferran de Bordeaux farouche partisan du thermalisme, le Docteur Daudibertièrè président du GSOSS (groupement des sociétés scientifiques odonto-stomatologiques) qui parraine notre société, le Docteur Fleury, président du syndicat national des médecins thermaux et président du groupe Pasteur-Mutualité adhérent à notre société et ardent défenseur de notre profession auprès des médecins thermaux et auprès des pouvoirs publics. Remerciements aussi au sénateur Castaing, du Gers, qui appuie notre société ; enfin Philippe Vergnes tient à remercier tout particulièrement l'Ordre National des Chirurgiens-Dentistes représenté au plus haut niveau ce jour par son président, le Docteur Eugène Saint-Eve et par son secrétaire général le Docteur Oestreicher qui ont fait l'honneur de leur présence à notre société malgré des impératifs de présence au Congrès de l'ADF.

Après quelques mots d'accueil et de sympathie du Docteur Garcia qui doit rapidement retourner en séance dans l'hémicycle, le Docteur Vergnes passe la parole au Secrétaire.

Compte rendu moral de l'Assemblée Générale de Paris par le Secrétaire de la société le Docteur Bernard Broustine

Dix-neuf mois depuis notre Assemblée Générale du Cap d'Adge d'avril 1989. Cette douzième réunion revêt peut-être un caractère symbolique compte tenu de notre présence en ces lieux de réflexion et de débats. Le choix de ce lieu au-delà de la bienveillance du Docteur Garcia, sénateur du Gers, constitue en fait un appel du pied aux pouvoirs publics. Notre société étant majeure - les dizaines de communications présentées depuis sa fondation en témoignent - elle revendique ainsi le droit de défendre la crénothérapie sur un pied d'égalité avec nos amis médecins et le droit d'exister officiellement à travers des lois et décrets émanant notamment du ministère des Affaires Sociales et de la Santé. Cet appel aux pouvoirs publics c'est celui des odontologistes crénothérapeutes qui affirment que l'eau thermale soigne efficacement et qu'il convient ainsi de légaliser la thérapeutique.

Les faits précédant le droit, puisse ce vœu être exaucé. Jean Gombaud, gardien des tables de la loi, feu notre doyen l'exprimerait avec nous.

Cet appel aux pouvoirs publics prend toute sa force quand on sait le soutien que nous apporte l'Ordre National des Chirurgiens-Dentistes représenté aujourd'hui au plus haut niveau par le Docteur Saint-Eve, président et le Docteur Oestreicher, secrétaire général. C'est un grand coup de pouce à notre société que de lire dans les bulletins de l'Ordre les actions menées en notre faveur ; c'est un honneur aussi d'avoir à nos Assemblées Générales, d'une façon régulière, un membre du Conseil National.

Et puisqu'il est fait précédemment référence au droit, c'était aussi celui des sociétés de notre société de prendre l'avion pour la Tunisie pour un voyage d'étude des stations thermales de Korbous, d'Ain Oktor et de Jebel Oust, magnifiquement préparé et supervisé par F. Wurms, la présidente de la Commission Relations Extérieures.

Ce voyage vers Monastir et l'ensemble du pays, outre son intérêt touristique évident, devait nous permettre, comme les précédents en URSS et en Allemagne, de découvrir plusieurs complexes thermaux aux indications diverses, notamment la rhumatologie, l'ORL et les paradontopathies, mais aussi de visiter la seule faculté de médecine dentaire à Monastir et de nous entretenir avec le doyen et les enseignants.

Tunis et ses souks, Carthage qui fut bel et bien détruite, Sidi Bousaid et le café des Nattes, Kairouan et sa grande mosquée, Matmata et ses troglodytes nous ont autant enchanté que nous ont enrichi les excursions à caractère scientifique vers les sites thermaux et leurs promoteurs, qui se sont engagés à faire effectuer des études approfondies de leurs eaux.

Le *Chirurgien-Dentiste de France* revue de la CNSD a passé « in extenso » dans 2 numéros consécutifs, le compte rendu de ce voyage. Quoi de mieux pour l'image de marque de notre société ?

L'ADF l'an dernier c'était un congrès d'autant plus réussi que pour la première fois notre société présentait des communications par les voix du Professeur Ferran et du Docteur Vergnes, qui traitaient de l'apport de la crénothérapie dans les affections bucco-dentaires. C'était en quelque sorte une consécration du sérieux des travaux de notre société.

Par ailleurs, à la suite de notre voyage en Allemagne, le Professeur Pratzel, directeur de l'Institut de Balnéothérapie et de Climatologie de Munich qui a organisé au printemps un symposium international sur l'action médicamenteuse des eaux sulfurées, a permis aux Docteurs Vergnes et F. Wurms de s'exprimer par l'intermédiaire d'une communication. F. Wurms représente la France au Comité d'Honneur. Cela constitue bien sûr un hommage à notre société thermale.

Huit jours plus tard, notre président présentait une communication sur la crénothérapie orale à Bor-

deux à l'occasion du 8^e Colloque de l'Association Internationale Francophone de Recherche Odontologique.

Nous signalerons, c'est important, la sortie des nouvelles feuilles de demande de cures thermales - grâce à l'action de Paul Viala et de la CNSD. En effet, les mots « médecins » ont été remplacés par « praticiens » pour bien montrer qu'elles peuvent être remplies indifféremment par un médecin ou un chirurgien-dentiste.

A Nancy, Françoise Wurms a été chargée par le Professeur Boulangé d'assurer le cours sur la crénothérapie de la bouche aux étudiants en médecine, candidats à l'attestation d'hydrologie.

Une mauvaise nouvelle : il y a 3 mois disparaissait le Professeur J. Ph. Boutonnet, premier enseignant à nous soutenir. Grâce à lui, de nombreux travaux et thèses de 2^e et 3^e cycles furent réalisés à Bordeaux. C'est sous son autorité que des cours d'initiation au thermalisme furent dispensés aux étudiants.

Notre président, le Docteur Vergnes, est devenu membre à part entière du Groupement des Sociétés Scientifiques Odonto-Stomatologique (le GSOSS), c'est important pour notre crédibilité tant auprès de nos confrères qu'auprès des pouvoirs publics. Il convient de l'en féliciter, d'autant que son dynamisme reste intact. Il vient ainsi de participer début octobre à « Thalathermes » qui se déroulait à Aix-les-Bains.

Fin octobre, les doyens des Facultés de Chirurgie Dentaire se réunissaient à Bordeaux ; le président Vergnes s'est attaché à leur présenter objectivement notre discipline et le Président des doyens, le Docteur Girard est désormais d'accord pour nous aider à obtenir le droit de surveillance des cures.

Enfin, les 9 et 10 novembre 1990 se sont déroulées à Aix-en-Provence au Palais des Expositions Carnot, les Premières Rencontres Européennes de la Formation Professionnelle du Thermalisme, de la Thalasso-thérapie et de la Revitalisation. Le Docteur Vergnes et le Docteur Blondet y ont présenté une communication.

Ainsi, petit à petit, nous prenons place dans le monde du thermalisme. Alexandre Tsopikov, précurseur soviétique en la matière, avec notre ancien président le Docteur Paul Couturier, en est un témoin.

Pour conclure je citerai les propos tenus par notre président dans son courrier de décembre dernier :

« Vive la dernière décennie de ce deuxième millénaire.

Que 1990 - ajoutons bientôt 1991 - et les 10 années à venir soient bénéfiques à la balnéothérapie endobuccale.

Que soient définitivement réglés les problèmes de remboursement de cures.

Que les étudiants en chirurgie dentaire soient informés des possibilités du thermalisme dans les affections de la bouche.

Qu'une recherche et des études soient réalisées dans de nombreuses facultés pour bien cerner les possibilités thérapeutiques de la crénothérapie ».

Compte rendu financier par le Trésorier : le Docteur Guy Peron

Notre Trésorier est fort embarrassé puisque tous ses bagages lui ont été volés à son départ à la gare SNCF. De tête il a pu sommairement, mais fort habilement reconstituer les comptes. Au 1/1/90 il y avait en caisse 46 926 F. Les recettes 1990 sont : 29 cotisants à 250 F, soit 7 250 F, plus des cotisations en retard pour 875 F ; c'est-à-dire 8 125 F.

Les frais de secrétariat (timbres, fleurs pour décès du Professeur Boutonnet, photocopies) pour 5 089 F.

Donc bénéfice 1990 : 3 025 F. Ajouté au reliquat de 46 926 F, on obtient 49 961 F.

Le Docteur Peron précise qu'il a fait opposition aux chèques volés.

Quitus lui est donné, et l'assemblée le remercie pour sa brillante prestation.

Assemblée Générale. Questions diverses

- S'adressant à l'assemblée et notamment aux responsables professionnels, le Docteur Vergnes rappelle qu'une dizaine de stations thermales en France sont agréées pour la stomatologie sans aucun dentiste thermal. Le but de la société est de combler cette lacune ; celui-ci sera facilité si, à l'occasion du renouvellement du Haut Comité du Thermalisme, nous pouvons y disposer d'une voix délibérative et non consultative.

Notre action doit aussi être tournée vers une formation sérieuse des chirurgiens-dentistes en matière de crénothérapie, sanctionnée par un diplôme national ou capacité à l'image des médecins.

- Le Docteur Saint-Eve, Président de l'Ordre des Chirurgiens-Dentistes, après avoir remercié les praticiens présents venus des quatre coins de France, nous encourage. Il nous précise qu'il faut que les chirurgiens-dentistes soient présents partout, dans toutes les instances, dans toutes les sociétés, à tous les niveaux car notre profession a depuis quelques années obtenu sa place dans la hiérarchie sociale, notamment par le rôle primordial qu'elle y joue dans la santé publique. Il insiste pour que l'enseignement dispensé soit sanctionné par des diplômes universitaires incontestés ; c'est ensuite que notre société pourra revendiquer le suivi des cures thermales. Il conclut ses propos en nous renouvelant son total soutien.

- Le Docteur Paul Fleury nous fait part de sa déception dans les rapports qu'il entretient avec les pouvoirs

publics. Lui aussi estime que lorsqu'il y a indication pour parodontopathies, il serait normal que les chirurgiens-dentistes assument des responsabilités dans les stations thermales.

Il nous présente le tout nouveau groupe Pasteur-Mutualité, libéral, destiné à tous les professionnels libéraux en matière d'assurances, la branche dentaire sera présidée par un professeur de la faculté de Garancière.

Le Docteur Fleury se prononce pour un diplôme universitaire d'hydrologie et climatologie médicale appliquée à l'odonto-stomatologie que l'on pourrait appeler : « diplôme universitaire d'hydrologie odonto-stomatologique ».

– Le Docteur Viala nous fait part de ses rapports avec la CNSD, il ne nous apprend malheureusement rien sur la nouvelle nomenclature des actes professionnels, désespérément obsolète, en faisant observer que pour des raisons surtout politiques, il n'y avait rien à espérer à court et moyen terme pour les chirurgiens-dentistes. C'est en partie grâce à lui que les feuilles de demande de cure thermale ont été modifiées. Désormais à la place de « médecin traitant » figure « praticien traitant ». La société le remercie.

– Le Docteur B. Acquier, en l'absence du Docteur Morvan excusé, nous entretient de son expérience de chirurgien-dentiste thalassothérapeute.

Compte tenu qu'il n'y a aucune reconnaissance officielle, l'exercice est exclusivement libéral. Il précise qu'il faut en ce domaine beaucoup plus de recherche et de travaux épidémiologiques. Après 2 années de pratique au Cap d'Agde, il constate que l'eau marine marche très bien dans les parodontopathies, ainsi qu'en ORL et que pour tous les autres organes atteints de pathologie soignés par l'eau minérale. Il fait état de problèmes avec la Sécurité Sociale, surtout si les actes ne sont pas pratiqués par le chirurgien-dentiste. Un problème aussi dans le fait que l'activité n'est pas rentable si le chirurgien-dentiste n'a pas à côté un cabinet d'importance.

Il signale la sortie d'une thèse très complète sur le thermalisme, patronnée par le Professeur Benqué, parodontologue réputé.

– Le Docteur Françoise Wurms, présidente de la Commission Relations Extérieures de notre société nous signale que les rapports ne sont pas interrompus avec la faculté de Monastir, elle nous tiendra au courant.

Le projet de voyage d'étude en Roumanie est suspendu, compte tenu des difficultés politico-économiques actuelles. Par contre le projet de voyage en Autriche à l'automne 1991 fait son chemin. Malgré des difficultés pour les contacts, elle pense pouvoir organiser un beau périple à travers le pays et notamment en direction des principales stations thermales comme Badgastein (et ses douches endo-buccales). Baden du Professeur Schuch, en passant par Lalenk en Suisse, station du célèbre Weissenfluh, Vienne, Innsbruck et Salzbourg ne seront pas oubliées.

– L'Assemblée Générale se termine par les réflexions des doyens Vadot et David pour lesquels il serait nuisible que notre société s'écarte trop des règles fixées par les médecins en matière de thermalisme. Il faut emprunter le chemin qu'eux-mêmes ont parcouru (ancienneté, attestation de capacité).

Ils insistent pour que soit mis en place un programme unique d'enseignement dans leur 2 facultés dans un premier temps, puis à celles qui en feront la demande dans un second temps. Il faut une unité dans l'enseignement du thermalisme aux étudiants.

Le Docteur Vergnes leur signale que le Docteur N'Dobo Epoy et lui-même ont mis au point un programme détaillé d'enseignement et de protocoles opératoires pour la recherche.

La journée se termine par la visite guidée du Sénat, après un déjeuner pris sur place. Le Docteur Garcia nous entraîne dans une visite du palais du Luxembourg, d'une manière fort détaillée. Nous assistons quelques instants au débat dans l'hémicycle, et la visite s'achève par un apéritif à la buvette des sénateurs.

Dates des prochains congrès :

1991 : La Roche-Posay

1992 : Dax.

1993 : Vichy.

1994 : Saint-Jean-de-Luz.



REPertoire DES ANNONCEURS

Eurothermes, Une santé de printemps, p. 111. – Maison du Thermalisme, Stations thermales, 2^e de couv. – Vittel, Problèmes de poids, 4^e de couv.



Problèmes de poids, calcul du rein, rhumatismes, La réponse est à Vittel

Vous souffrez de coliques néphrétiques, de rhumatismes ou bien encore d'un excès de poids ?

A Vittel, la cure thermique vous aide à retrouver la forme. Simple et efficace, la cure de boisson donne des résultats spectaculaires dans les cas d'obésité ou de problèmes rénaux.

Riche en magnésium, l'eau favorise le drainage de l'organisme et évite la reformation des calculs. Débarrassé de ses impuretés, votre corps se désintoxique et perd ses kilos superflus.

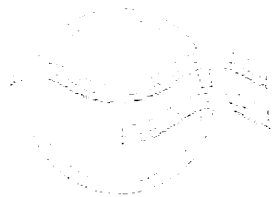
Dispensés par un personnel hautement qualifié dans un complexe thermal ultra moderne, les soins d'hydrothérapie apportent des solutions durables dans le traitement des rhumatismes ou

des séquelles de traumatismes. Grâce à leurs propriétés antalgiques et sédatives, les massages (à sec ou sous l'eau), les douches et les bains ont une action curative et apaisante sur toutes les douleurs rhumatismales.

Enfin, les bienfaits du climat, un environnement naturel exceptionnel (600 hectares d'espaces verts aménagés) et des installations sportives et de loisirs les plus variées font de Vittel un lieu idéal pour votre repos et la remise à neuf de votre organisme.

Vittel est ouvert toute l'année.

Parlez-en à votre médecin. Pour tous renseignements pratiques, téléphonez à Vittel au 29.08.00.00.



Vittel

La cure efficace