

# La Presse Thermale et Climatique

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



# THERMALISME AU SOLEIL ENTRE OCEAN ET MEDITERRANEE



## gréoux

les-bains  
en Haute Provence

**Rhumatismes,**  
voies respiratoires O.R.L.  
arthroses, traumatologie,  
arthrites. Climat méditerranéen  
tempéré. Altitude 400 m.  
Ouverture permanente.

## st laurent lamalou

les-bains  
en Hautes Cevennes

**Rhumatismes,**  
sous toutes leurs formes -  
Traumatologie. Climat  
méditerranéen vivifiant  
altitude 750 m.  
Avril-Novembre.

les-bains  
en Languedoc  
Cévennes méridionales

**Neurologie, rhumatologie,**  
traumatologie  
1er centre de rééducation  
fonctionnelle. Altitude 200 m.  
Ouvert toute l'année.

## le boulou

en Roussillon

**Foie, vésicule biliaire**  
foie congestif, cholecystites  
lithiasiques non chirurgicales,  
allergies digestives, goutte,  
diabète. Altitude 80 m.  
Ouvert toute l'année.  
Cure de boisson toute l'année.

## amélie

les-bains  
en Roussillon

**Voies respiratoires O.R.L.**  
rhumatismes  
emphysème, rhino-laryngologie,  
pré-gérontologie.  
Climat méditerranéen. Altitude  
230 m. Ouvert toute l'année.

## la preste

les-bains  
en Haut Roussillon

**Affections génito-urinaires**  
lithiases, prostatisme, maladies  
du métabolisme, nutrition.  
Altitude 1130 M.  
Avril-Novembre.

## molitg

les-bains  
en Roussillon

**Affections de la peau**  
voies respiratoires O.R.L.  
rhumatismes, obésité,  
pré-gérontologie. Station pilote  
de la relaxation. Climat  
méditerranéen tempéré.  
Altitude 450 m.  
Avril-Novembre.

## barbotan

les-thermes  
en Armagnac

**Station de la jambe malade**  
circulation veineuse, phlébite,  
varices, rhumatismes,  
sciatiques, traumatologie.  
Station reconnue d'utilité  
publique.  
Ouverture permanente.

## eugénie

les-bains  
Landes de Gascogne

1er village minceur de France  
animé par Michel Guérard

**Obésité, rhumatismes**  
rééducation, reins, voies  
digestives et urinaires.  
Mars-Novembre.

## st christau cambo

en Haut Béarn.

**Muqueuses, dermatologie,**  
stomatologie  
Altitude 320 m.  
Avril-Octobre.

les-bains  
en Pays Basque.

**Rhumatismes**  
voies respiratoires, O.R.L.  
nutrition, obésité.  
Ouverture permanente.

## jonzac

en Haute Saintonge

**Rhumatismes**  
Traumatologie  
en projet : voies respiratoires,  
phlébologie.  
Avril-Novembre.

Demandez la documentation sur la station qui vous intéresse :

**maison du thermalisme** 32, av. de l'Opéra, 75002 Paris. Tél. : (1) 47 42 67 91  
et Société Thermale de chaque station

# La Presse Thermale et Climatique

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

*Ancienne GAZETTE DES EAUX*

Fondateur : Victor GARDETTE †

## COMITE 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 DUCHÊNE-MARULLAZ. — Professeur M. FONTAN. — Professeur GONIN. — GRISOLET, Ingénieur en chef de la Météorologie, Chef du Service d'Études Climatiques de la ville de Paris. — Professeur L. JUSTIN-BESANÇON, Membre de l'Académie de Médecine. — Professeur Cl. LAROCHE. — P. MOLINERY. — Professeur J. PACCALIN. — J. PASSA. — R. SOYER, Assistant au Muséum National d'Histoire naturelle. — P.M. de TRAVERSE.

## COMITE DE REDACTION

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

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

Allergologie : J. CANY, P. FLEURY. — Biologie : P. NEPVEUX. — Cardiologie et Artériologie : C. AMBROSI, J. BERTHIER, A. PITON. — Dermatologie : P. GUICHARD DES AGES, P. MANY. — Etudes hydrologiques et thermales : B. NINARD. — Gynécologie : Y. CANEL, G. BARGEAUX. — Hépatologie et Gastroentérologie : G. GIRAULT, J. de la TOUR. — Néphrologie et Urologie : J.M. BENOIT, J. FOGLIERINI, J. THOMAS. — Neuropsychiatrie : J.C. DUBOIS, H. FOUNAU, L. VIDART. — 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. — Voies respiratoires : C. BOUSSAGOL, R. FLURIN, J. DARROUZET.

## COMITE MEDICAL 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 : 205 F ; Etudiants, CES : 105 F

ETRANGER : 260 F ; Etudiants, CES : 155 F

Prix du numéro : 66 F

# La Presse Thermale et Climatique

## SOMMAIRE

### SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'HYDROLOGIE ET DE CLIMATOLOGIE MÉDICALES

Séance du 14 janvier 1986

Assemblée générale du 14 janvier 1986, par G. Girault .....	1
Rapport moral pour 1985, par G. Girault .....	2
Rapport du trésorier pour l'année 1985 (exercice clos le 31-12-1985), par R. Jean .....	6
Evaluation des modifications dermatologiques chez l'enfant en séjour hydroclimatique à La Bourboule, par J.L. Fauquert .....	7
Cure bicarbonatée sodique et métabolisme glucosé, par A. Alland, J.L. Charbonnier, D. Lechevalier, A. Rambaud et M.L. Soulié .....	9
Les boues thermales d'intérêt thérapeutique. Définition et classification actualisées, par R. Savarit .....	14
Nécessité du renforcement de la recherche à un niveau international pour l'eau minérale embouteillée, par A.M. Delabroise .....	18
Stimulation cutanée ; analgésie ; anxiolyse et cure hydrothérapique, par J.C. Dubois .....	20
Perspectives d'avenir du thermalisme au Maroc, par A. Chekkoury-Idrissi, H. Ouazzani et H. Chekkoury-Idrissi .....	22

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

7 <sup>e</sup> Congrès national, Châtel-Guyon, 11-12 mai 1985 .....	27
---	----

Informations .....	26, 45
--------------------	--------

# SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'HYDROLOGIE ET DE CLIMATOLOGIE MÉDICALES

## Assemblée Générale du 14 Janvier 1986

### Compte rendu

G. GIRAULT

La séance est ouverte à 14 h 30 par le Président J. Darrouzet.

L'Assemblée procède d'abord à plusieurs votes.

Sont élus membres adhérents :

— Dr Benedetti (Piétropala) : parrains, Ch. Ambrosi, J. Darrouzet.

— Dr B. Casse (Luchon) : parrains, J. Darrouzet, G. Girault.

— O. Champion-de-Cazes (Luchon) : parrains, J. Darrouzet, J.M. Darrouzet.

— Dr D. Daladouine (Morsbroon) : parrains, M. Boulangé, J. Dietrich.

— Dr G. Duverdière (Luchon) : parrains, J.B. Boubes, J. Darrouzet.

— Dr P. Frezet (Digne) : parrains, G. Ebrard, R. Flurin.

Sont élus membres d'honneur :

— Pr Ch. Boutin et R. Brousse.

Sont élus membres titulaires :

— Drs Avril, Fauquert, Hessel, Hérisson, Porte.

Est élu membre honoraire :

— Dr A. Debidour.

A la suite de ces élections, la parole est donnée au Secrétaire Général, pour la lecture du Rapport Moral pour l'année écoulée.

Le Trésorier, le Dr Jean étant absent pour raison de santé, c'est le Dr H. Founau qui donne connaissance du Rapport Financier.

Ces deux rapports sont adoptés.

### Communications

— J.L. Fauquert (La Bourboule) : « L'évaluation des modifications dermatologiques chez l'enfant en séjour hydroclimatique à la Bourboule », Evaluation basée en partie sur des photographies ou films.

— Intervention : P. Baillet, P. Many, Cl. Boussagol, P. Guichard-des-Ages, A. Chekoury-Idrissi.

— A. Alland, J.L. Charbonnier, D. Lechevallier, A. Rambaud, M.L. Soulié (Vals) « Cure bicarbonatée sodique et métabolisme glucosé ». Il s'agit d'une reprise augmentée et corrigée d'un travail d'Uzan.

Interventions : J. Darrouzet, J. Thomas.

— R. Savarit (Rochefort) « Les boues d'intérêt thérapeutique ». Revue et bibliographie des différents types de boues utilisées en Station thermale.

Interventions : R. Flurin, R. Laugier, H. Ronot, M. Boulangé, B. Ninard.

— A.M. Delabroise (Vittel) « Nécessité du renforcement de la recherche à un niveau international pour l'eau minérale embouteillée ». L'intérêt des échanges en matière de recherche est indéniable et doit être poursuivi.

Intervention : J. Thomas.

— J.Cl. Dubois (Saujon) « Stimulation cutanée, analgésie, anxiolyse et cure hydrothérapeutique ». Action de l'eau sur divers appareils surtout après douche et MSD par un mécanisme physiologique, sans doute du même ordre que celui provoqué par l'électro-acupuncture.

Interventions : A. Debidour, M. Boulangé, P. Baillet, J. Thomas.

— A. Chekoury-Idrissi « Les ressources hydrominérales marocaines et les perspectives d'avenir ». Ces perspectives sont nombreuses, prometteuses et laissent bien augurer du thermalisme marocain.

Interventions : Cl. Boussagol, J.Cl. Dubois, B. Ninard.

La séance est levée à 17 h 40.

Étaient présents :

Les Docteurs : Corné, Bourdier (Vichy), Carrié (Limoges), Ninard, Barthélemy, Maistre (Paris), Françon (Aix-les-Bains), Boussagol (Alleverd), Capoduro (Aix-en-Provence), Baillet (La Roche-Posay), Fleury (Enghien), Follereau, Poirault (Ba-

gnoles-de-l'Orne), Debidour (le Mont Dore), Hugues, Flurin (Cauterets), G. Carraud (Boulogne), B. et Ch. Garreau (Barbotan), C. Frossard (Champigny), J.Cl. Dubois (Saujon), A. Alland (Vals), J.L. Fauquert, Cany, Fourot-Bauzon, Barjaud (La Bourboule). R. Savarit (Rochefort), A.M. Delabroise, J. Thomas (Vittel), O. Champion-de-Cazes, B. Casse, J.M. Darrouzet (Luchon), R. Louis (Bourbon-Lancy), Jouvard, H. Ronot (Bourbonne), Many (St-Gervais), A. Pajault (Bourbon-l'Archambault), J. Berthier (Royat).

Les Professeurs : R. Laugier (Chatenay-Malabry), M. Boulange (Nancy), A. Chekoury-Idrissi (Casablanca).

Madame Lamarche (Thermalie).

Les Membres du Bureau : J. Darrouzet (Luchon), P. Guichard-des-Ages (La Roche-Posay), Robin de Morhery (Gréoux), G. Girault (Paris), F. Larrieu (Contrexeville), R. Chambon (Bagnoles-de-l'Orne), J.M. Benoit (La Preste), H. Founau (Lamalou), M. Roche (Paris).

S'étaient excusés :

Les Docteurs : Forestier, Ch. Ambrosi, S. Campenio, J.J. Dubarry, de Marchin, J. Viola, F. Besançon, R. Jean, G. Plaisance, N. Barthe, F. Erb.

## Rapport Moral pour 1985

G. GIRAULT

(Paris)

Pendant l'année 1985 notre Société a tenu, comme nous le devons d'après nos Statuts, 4 séances ordinaires, dont 2 en Province.

Pendant les 2 séances habituelles qui se sont déroulées dans l'amphithéâtre Soubeiran, toujours aimablement mis à notre disposition par le Pr Lechat à qui vont encore tous nos remerciements, nous avons écouté 11 communications traitant de :

### Climatologie

— E. Choissel : « Les climats régionaux Français ».

— J. Rivolier, C. Bachelard, B. Pats : « Un index de pouvoir de refroidissement basé sur les échanges de chaleur chez l'homme ».

— C. Boutin : « Comment apprécier l'effet du climat sur l'évolution des maladies respiratoires ».

— P. Fleury : « Protection de l'environnement des stations thermales. Le calme dans les stations de cure ».

— P.P. Naveau : « Les indications de la climatothérapie en pneumologie ».

— G. Plaisance : « L'épuration de l'air par la forêt ».

— Cl. Boussagol : « Concept du refroidissement dans la pathologie ORL et respiratoire : sémantique et réalité ».

### Hydrologie

— R. Brousse : « Le thermalisme en région volcanique française ».

— J.C. Block : « Problèmes d'échantillonnage sur réseaux de distribution ».

— A.R. Guillard : « Evolution objective des syndromes dépressifs au cours de la cure thermique de Nérès ».

— R. Ayats : « Influence de la crénothérapie à Balaruc sur l'axe hypophysosurrénalien ».

Deux séances se sont tenues en Province :

Le 23 mars à Limoges, journée préparée par le Dr Carrie assisté du Dr Hessel.

Après une allocution du Pr Caix, des Drs Boussagol, Carrie et Hessel nous avons successivement entendu :

— Pr Desproges-Gotteron : « Les séquelles douloureuses lombo-radicaux des hernies discales opérées ».

— Pr Labrousse : « Les algodystrophies des membres inférieurs ; intérêt de la kinébalnéothérapie dans l'approche thérapeutique ».

— J. Françon : « Crénothérapie des séquelles douloureuses pour hernie discale lombaire et des algodystrophies des membres inférieurs ».

— Pr Piva : « Réparation du préjudice corporel chez le sujet âgé ».

— Pr Léger : « Approche clinique de l'anxiété ».

— Pr J.Cl. Dubois : « Traitement thermal de l'anxiété ».

— Pr Sauvage : « Physiologie de l'otite séreuse ».

— Cl. Boussagol : « Traitement thermal de l'otite séreuse ».

— Pr Bonnet-Blanc : « L'apport des rétinoïdes en dermatologie ».

— Dr Guichard-des-Ages : « La Roche-Posay dans le traitement des dermatoses » (avec commentaire d'un film).

— Pr Germouty : « Intérêt des cures thermales dans l'asthme ».

— J.L. Fauquert : « Techniques thermales dans l'asthme ».

— Pr Bouquier : « Rôle du déficit en alpha I antitrypsine en pathologie pédiatrique ».

— R. Jean : « Indications et non-indications des cures thermales chez l'enfant toussueur ».

— Dr Tournier : « Météorisme abdominal et gaz intestinaux ».

— M. Porte : « La cure thermique chez les fonctionnels intestinaux ».

— F. Dany : « Critères objectifs d'efficacité du thermalisme dans les artériopathies des membres inférieurs ».

— J. Berthier : « Traitement thermal des artériopathies ».

— *J.P. Charmes* : « Mise au point sur l'infection urinaire ».

— *J. Thomas* : « Infections urinaires et thermalisme ».

— *L. Hessel, A. Carrie, J.P. Michel* : « Thermalisme et Gériatrie ».

La 2<sup>e</sup> journée provinciale s'est déroulée en Corse. Nous devrions dire les journées car notre séjour dans l'île de Beauté a comporté deux séances de travail, le jeudi 5 décembre à Ajaccio et le vendredi 6 décembre à Bastia.

Notre visite, et nous l'ignorions, s'intégrait dans un plan de développement du thermalisme en Corse. Les deux Présidents du Conseil Général de Corse du Sud et de Haute Corse ont tout mis en œuvre pour faciliter nos déplacements et la visite de quelques stations et sources thermales.

Les réunions médicales présidées par le Pr Jacques Gougeon et notre Président J. Darrouzet ont été suivies par un public nombreux et jeune, ce qui permet tout espoir pour l'avenir du thermalisme insulaire.

A la première réunion le Pr Gougeon a exposé ce qu'il fallait attendre du thermalisme dans les affections rhumatologiques. A Bastia, il a précisé ce qu'était la médecine thermique et l'a distingué des médecines douces.

Le circuit à travers la Corse nous a permis de visiter à Porticcio le centre Molini (rééducation fonctionnelle et thalasso-thérapie) la source de Caldaniccia, l'établissement thermal de Guagno et celui de Pietrapola, les sites d'Urbalacone et Puzichellu.

A condition de le vouloir et de faire le nécessaire le thermalisme Corse est appelé à un bel avenir ; il possède trois atouts majeurs le soleil, le climat, la proximité de la mer ; mais ce doit être un thermalisme médical sérieux s'il veut prendre la place qui lui revient et surtout se maintenir à un haut niveau.

### JOURNÉE NATIONALE D'HYDROLOGIE ET CLIMATOLOGIE MÉDICALES

C'était le 15 janvier 1985. Elle a eu lieu rue de l'Estrapade, dans l'amphithéâtre de la Société Scientifique d'Hygiène Alimentaire. Nous remercions le Président G. Ebrard de l'avoir mise aimablement à notre disposition.

*Thème de la journée* : Nutrition, diététique et thermalisme.

*Président* : Pr Paccalin.

Nous lui devons, aussi, bien des remerciements, puisqu'il a accepté cette présidence au dernier moment pour remplacer le Pr Denard, retenu par d'impérieuses raisons familiales.

Ouverture de la séance à 9 h 10 par notre Président Cl. Boussagol.

— *Pr Paccalin* : Introduction du sujet. Le thermalisme utilisé dans la plus haute antiquité a persisté jusqu'à nos jours. Nutrition, diététique et thermalisme, concepts forts anciens font référence à l'eau, terre, etc. Diététique = médecine par hygiène alimentaire et hygiène de vie. Le thermalisme c'est une thérapeutique par l'eau associée à une hygiène de vie : environnement, pratiques alimentaires, etc.

Les stations thermales sont des lieux privilégiés pour l'éducation sanitaire et partant pour la prescription d'une diététique conforme à la maladie traitée. Mais les restaurants diététiques sont rares car difficiles à créer et surtout à

développer et maintenir. Néanmoins, c'est le rôle des stations de promouvoir cette diététique tant chez les enfants que chez les adultes ou les personnes âgées en l'adaptant à chaque catégorie. Mais à la diététique, il faut ajouter des règles d'hygiène générales : recherche du silence, du calme, marche, gymnastique, rééducations fonctionnelles.

Néanmoins, le point essentiel reste l'aspect strictement médical de la crénothérapie et il faut se méfier des séjours mon médicalisés : « bien être, forfait ligne, forfait détente ». Cela nécessite une meilleure connaissance de la thérapeutique thermique, de la formation des milieux thermaux d'où nécessité de programmer un enseignement de l'Hydrologie.

Quand les médecins seront à nouveau formés, le reste de l'équipe thermique (auxiliaires médicaux, pharmaciens, hôteliers) sera plus facilement compréhensif et admettra la nécessité de se recycler à son tour.

— *B. Jacotot, J.C. Buxtorf* : « Dyslipidémies et athérosclérose : aspects nutritionnels ». Certaines dyslipidémies sont des facteurs de risque des maladies cardio-vasculaires par athérosclérose. Il faut les dépister. Les lipoprotéines comportent : les chylomicrons, les pré-béta lipoprotéines (VLDL) les béta lipoprotéines (LDL) et les alpha lipoprotéines (HDL), les VLDL étant les plus riches en triglycérides, les HDL comportent 20 p. cent de cholestérol estérifié. Les chylomicrons sont formés dans les entérocytes, les VLDL et LDL dans les hépatocytes, les HDL au niveau du foie s'enrichissent en cholestérol esther et en cholestérol libre au contact des cellules périphériques, ce qui est important pour la prévention de l'athérosclérose. Il se dégraderait au niveau du foie.

#### Les dyslipidémies athérogènes

— surtout hypercholestérolémie dues aux excès de LDL (type II les plus graves),

— l'augmentation des VLDL moins athérogènes s'accompagne d'hypertriglycéridémie,

— enfin une déficience en HDL et en Apo A.

#### Thérapeutique des dyslipémies

Les HDL augmenteraient en utilisant des graisses mono-insaturées (huile olive, colza). Le traitement comporte avant tout le régime, les médicaments ne devant être utilisés qu'après 2 à 3 mois de régime : régime hypolipidique. Ce régime doit réduire les lipides, réduire le cholestérol, remplacer les graisses saturées (animales) par des graisses non saturées (végétales).

#### Régime hypoglucidique

Contrôler les aliments riches en hydrate de carbone (pain, céréales, pommes de terre, pâtes, sucre, alcool).

#### Régime hypolipidique sévère

Exceptionnel.

#### Régime sans alcool

Si hypertriglycéridémie.

#### Médicaments

Simplement pour les types II : clofibrate, acide nicotinique et dérivés, résine.

— *Ch. Ambrosi* : « Diététique des affections vasculaires chroniques artérielles en cure thermique ». Les curistes représentent une population de gens âgés et artérioscléreux. On peut aider les curistes à prendre conscience des erreurs

alimentaires les plus importantes. Faire écrire au malade la nature et la quantité des aliments ingérés.

On donne en fin de séjour des conseils (et non un régime) alimentaires expliquant pourquoi. Ne pas donner de régime tout imprimé.

— *Pr Guy-Grant* : « Traitement de l'obésité, évaluation et avenir : un rôle pour la médecine thermique ». On traite les obèses qui le demandent, pour obtenir une perte de poids, la maintenir à long terme, parvenir à une adaptation psychologique et sociale. Ce traitement est efficace si l'on obtient une diminution de 5 à 10 p. cent du poids et si on rééquilibre l'obèse du point de vue psycho-affectif. La station thermique joue un rôle important car le milieu ambiant est favorable : mais pas d'amaigrissement rapide important, changer le mode de vie, et insérer le régime dans un plan thérapeutique général.

— *C. Petit* : « La diététique dans le traitement de l'obésité à Contrexeville ». Les obstacles à l'amaigrissement sont nombreux : handicaps génétiques, taille des adipocytes, diminution des dépenses énergétiques, hyperinsulinisme, diminution de l'hormone somatotrope, résistance psychologique. Ne jamais prescrire de régime miracle, mais :

- diététique personnalisée,
- augmentation des dépenses,
- prise en charge psychothérapeutique.

C'est ce qu'on réalise à Contrexeville.

Ce stage comporte :

- 2 exposés sur l'obésité,
- des cours de diététique théorique et pratique avec une diététicienne,
- surveillance médicale avec bilan biologique,
- 2 entretiens avec le médecin thermal (examen clinique et 3 pesées et prises de TA),
- des repas diététiques,
- une cure de boisson,
- traitement thermal (bains, douches, massages),
- activités sportives,
- relaxation,
- activités de loisirs.

Les résultats sont bons, modestes en 10 jours.

— *A. Alland et collaborateurs* : « Lipoprotéines plasmatiques et diabète. Que peut-on attendre du traitement thermal ? ».

Les diabétiques sont exposés au risque circulatoire par la tendance à l'hyperglycémie et éventuellement à l'hyperlipidémie. Ce sont les lipoprotéines qui ont un rôle primordial dans l'athérosclérose.

On explore 125 diabétiques séparés en 2 groupes : les uns suivant une cure de boisson, les autres non, tous ces sujets présentant un bilan lipidique normal et suivant un régime normal : 3 bilans aux jours J1, J10, J20 : dosage du cholestérol, de HDL, triglycérides, Apo A et B.

L'effet thermal se manifeste à partir du 10<sup>e</sup> jour ; de J1 à J10 simplement action de la diététique et du traitement antidiabétique ; or le cholestérol chute au 10<sup>e</sup> j chez les sujets suivant un traitement thermal, ainsi que le rapport cholestérol/HDL ; donc amélioration du bilan lipidique et aussi du rapport Apo A/Apo B.

Les diabétiques non-insulinodépendants sont plus sensibles à l'effet du traitement thermal. Ce bénéfice du traitement

thermal est dû à la modification de la synthèse hépatique et/ou intestinale des apolipoprotéines A1 et B.

— *A Creff* : « La diétothérapie : sa place dans la crénotherapie et le thermalisme ». La diététique c'est la bonne manière de vivre : c'est employer des moyens naturels ou physiologiques, c'est-à-dire diététique alimentaire, activité physique, hygiène corporelle, équilibre travail-loisirs, mais aussi psychique et affectif.

Actuellement la diététique a un sens très restreint : il s'agit de diététique alimentaire.

Dans l'obésité, par exemple, il faut changer le tempérament et non guérir une maladie : manger ce qui est bon, ne pas manger ce qui fait grossir et surtout ne pas avoir envie de manger ; ne pas prendre de médicaments amaigrissants, nocifs la plupart du temps (anorexigènes, extraits thyroïdiens, diurétiques) ; pratiquer un sport, avoir une activité physique, soutien psychologique par la relaxation dynamique. De même les dyslipoprotéinémies, l'hyperuricémie et la plupart des affections gastro-intestinales ne nécessitent pas de médicaments.

La diétothérapie s'insère très bien dans le thermalisme qui doit permettre et assurer une éducation nutritionnelle, une éducation physique et une éducation mentale.

— *J. Thomas et collaborateurs* : « Diététique de la lithiase rénale - Orientation en fonction des acquisitions biologiques récentes ». La lithiase oxalique est la plus fréquente : la Calciurie généralement élevée nécessite un régime pauvre en calcium, protide, glucide et sodium. De même l'oxalurie est souvent augmentée, d'où nécessité de diminuer ou supprimer l'apport alimentaire d'ac-oxalique, de diminuer les protides et les acides aminés oxalogènes. La phosphaturie souvent normale peut parfois augmenter, dans ce cas diminuer les protides. Dans tous ces cas il ne faut pas oublier qu'un régime calciprive (< 400 mg/J) augmente l'oxalurie. De même nécessite de surveiller le Ph urinaire qui ne doit pas s'élever et de prévoir un apport en magnésium. Mais c'est l'apport hydrique qui est capital.

*Lithiase urique* : surveiller l'urée urinaire (diminution de l'alimentation carnée, des abats) alcaliniser les urines et boissons alcalines.

*Lithiase phosphato magnésienne* : Associée à une infection urinaire ; il faut acidifier les urines et obtenir une forte diurèse en supprimant les eaux alcalines (après la cure).

*Lithiase cystinique* : peu d'action du régime, diminution importante de la viande, suppression du poisson et des œufs ; eaux alcalines (sauf si infection urinaire associée).

— *Pr H. Bour* : « L'éducation nutritionnelle en milieu thermal - réflexions et méthodologie ». L'acquisition des connaissances en diététique alimentaire ne suffit pas, il faut développer de bonnes habitudes alimentaires qui pourront modifier alors le comportement alimentaire du sujet.

Le besoin physiologique alimentaire en pays civilisé est déterminé par des facteurs psycho-socioculturels, écologiques et économiques. L'aliment est l'expression d'un statut social. Le comportement alimentaire répond à une demande :

- énergétique et biologique,
- hédonique, affective et émotionnelle,
- psychologique et socioculturelle (interdits religieux ou économiques).

On peut agir sur les coutumes alimentaires par la publicité et l'éducation, la relation interprofessionnelle (médecins

par exemple). C'est cette dernière démarche qui doit être promue dans les stations thermales entre thermalistes et curistes :

- apprentissage de la relation alimentation/bien-être - aspect positif et concret d'une alimentation bien comprise,
- adhésion à quelques principes simples,
- favoriser les échanges de groupes,
- apprendre à déceler et critiquer publicité abusive ou mensongère.

— *Cl. Gerbaulet* : « Notre expérience de diététique en milieu thermal ».

L'alimentation diététique fait partie du « milieu thermal » elle a une action préventive et curative. Mais l'action éducative en diététique est difficile même en milieu thermal.

La création d'un restaurant diététique a pour but :

- d'équilibrer en qualité et en quantité l'apport nutritionnel,

- de susciter le désir de continuer,
- de donner les moyens de continuer après la cure.

Equilibrer par :

- apport quotidien glucide 125 g,
- apport protidique : 80 p. cent d'origine animale, 20 p. cent végétale,
- apport lipidique : élimination des graisses d'origine animale ou cuites,
- quantité importante de fruits et légumes, peu de sel,
- apport hydrique important.

Nécessité de convaincre tout le personnel et l'entourage d'un strict respect des consignes.

- Susciter le désir de continuer :
- ne pas tenter par la vue de menus gastronomiques (salles spéciales, ne pas frustrer le convive, les mets doivent flatter le goût et la vue),
- éviter le découragement : prise en charge du sujet,
- donner les moyens de continuer : rôle de la diététicienne, des conférences, des lectures.

Résultats de ce séjour non médicalisé : après une semaine, perte de 0 à 2 kg chez la femme, 3 kg chez l'homme.

— *S. Prigent* : « Evolution des technologies en restauration. Incidence sur la qualité de prestation ». Dans la restauration d'entreprise on a réalisé quelques actions du point de vue nutritionnel, mais pour cela il faut la collaboration de l'équipe médicale, de la diététicienne et du personnel de cuisine.

En premier lieu la restauration doit être de *qualité* tant du point de vue organoleptique que sanitaire ou nutritionnelle.

En station thermale il peut s'agir de restauration traditionnelle ou rapide.

En restauration traditionnelle il y a souvent défaillance de la qualité *sanitaire* :

- circulation des produits d'où risque de contamination microbienne,
- préparation à l'avance, refroidissement plus ou moins rapide et multiplication des germes,

la qualité *nutritionnelle* :

- apport excessif de lipides.

En restauration rapide : supérieure à la traditionnelle par utilisation de produits semi-élaborés et qui seraient moins gras et mieux équilibrés que les traditionnels.

La qualité des prestations en restauration peut être améliorée par la conservation (produits semi-élaborés sous-vide tant viande que légumes ceux-ci très polluants).

La cuisson :

- par autocuiseur vapeur ;
- four vapeur + air pulsé ; pas de matière grasses ;
- cuisson sous-vide ; cuit dans l'emballage ; refroidissement rapide, chambre froide pour le conserver. Ce dernier procédé nécessite des matières premières de très bonne qualité ; suppression presque totale des matières grasses, diminution de la contamination.

Après une discussion générale le Pr Paccalin tire les conclusions de cette journée.

Le dîner de clôture habituel a été présidé par le Pr Bour accompagné de Mme Bour. Nous les remercions d'avoir accepté d'y participer.

*Membres de la Société*

Plusieurs de nos confrères ont pris leur retraite depuis la dernière Assemblée Générale, d'autres sont décédés et je rappellerai surtout G.F. Bonnet et récemment H. Picard, Dr Carratier et M. Couturier.

Par contre, nous avons élus 16 nouveaux membres.

Au total notre Société comportait, fin décembre :

- 177 Membres adhérents
- 95 Membres titulaires
- 22 Membres honoraires
- 46 Membres d'honneur
- 12 Correspondants nationaux
- 48 Correspondants étrangers

— Parmi nos membres, le Dr Maugeis-de-Bourguesdon a été promu Officier à titre militaire dans l'Ordre du Mérite et nommé Colonel de l'Armée de Réserve. Nous lui adressons nos plus vives et amicales félicitations.

— Le Dr Chekoury-Idrissi a été nommé Professeur agrégé en ORL.

— Le Dr Monroche (Cinésiologie) a demandé la collaboration de la Société d'Hydrologie et Climatologie Médicales. Je lui ai assuré que plusieurs de nos membres seraient heureux de participer à cette revue.

Comme tous les ans, plusieurs de nos membres ont participé de façon très active à des réunions, congrès, conférences ou cours : cours d'hydrologie à Bordeaux, Montpellier, Nancy, Caen, Toulouse, Marseille et j'en oublie, des réunions avec les divers syndicats, organismes de S.S., formation médicale continue, haut comité du thermalisme, congrès en Bulgarie, Grèce, Autriche, réunion à Limoges et en Corse. Nous les remercions de leur action et de leur dévouement pour la cause du thermalisme médical, ce thermalisme médical que beaucoup nous envient et que certains voudraient transformer en thermalisme touristique, thermalisme-gadget, éblouis qu'ils sont par la mode actuelle et oubliés du fait que la mode change et passe et que la médecine thermale a survécu, parce que médicale, à tous les engouements passagers : restons lui fidèles.

Restons confiants : cette année encore moins que les autres nous ne devons pas être pessimistes, faisons confiance à l'avenir et il nous sourira.

## Rapport du trésorier pour l'année 1985

(Exercice clos le 31 décembre 1985)

R. JEAN

### Recettes

Cotisations 84 et arriérés (compte tenu des frais de recouvrement) .....	35 792,00
Subventions des Sociétés Thermales .....	8 750,00
Subventions des Villes Thermales .....	3 800,00
Revenus du Portefeuille .....	5 209,96
<b>Total</b> .....	<b>53 547,96</b>

### Dépenses

Frais de la Séance Solennelle .....	15 259,00
Frais d'Imprimerie (Quick offset) .....	7 039,62
Séance de Limoges .....	1 640,00
Séances de Corse .....	3 180,90
Frais de Secrétariat Général .....	7 871,00
Frais de Dactylo .....	496,00
Frais de Trésorerie .....	500,00
Cotisation ISMH .....	300,00
Achat de 1 Action Sicav .....	6 015,03
<b>Total</b> .....	<b>42 211,15</b>

### Bilan

SOLDE CRÉDITEUR .....	10 836,41
EN CAISSE LE 16/12/84 .....	70 558,96
EN CAISSE LE 31/12/85 .....	81 895,37

### Portefeuille

Le 15 janvier 1985, nous disposions de 9 Actions Sicav Natio-Associations, alors estimées chacune à 5 926,67, soit au total 53 340,00 F. Nous avons acheté cette année une 10<sup>e</sup> action Sicav.

### Liste des subventions

#### Sociétés Thermales

Allevard .....	900
Capvern .....	1 000
Cauterets .....	1 000
La Roche Posay .....	350
Promothermes .....	1 500
Rochefort .....	500
Thermafrance .....	2 500
Volvic .....	1 000
<b>Total</b> .....	<b>8 750</b>

#### Mairies Thermales

Luchon .....	1 500
Gréoux .....	1 500
La Roche Posay .....	300
Vichy .....	500
<b>Total</b> .....	<b>3 800</b>

Nous adressons nos plus vifs remerciements à tous ces généreux donateurs et nous espérons que leur exemple sera suivi par d'autres dans les années à venir.

### Prévisions

Pour 1986, nous devons prévoir des dépenses supplémentaires : remboursement des frais de déplacement de plusieurs universitaires non thermaux pour la Séance Solennelle ; honoraires à verser à la Presse Thermale et Climatologique pour les articles de médecins non thermaux dans le cadre de la Formation Continue en Médecine Thermale ; amélioration du Secrétariat Général ; Prix de la Société d'Hydrologie à décerner en 1986 ; augmentation de l'abonnement à la PTC qui passera de 120 F à 130 F.

Nous vous proposons une modeste augmentation de 10 F pour la cotisation à la Société d'Hydrologie qui passera de 260 F à 270 F, ce qui portera le montant total de la Cotisation à 400 F.

### REPERTOIRE DES ANNONCEURS

Capvern - Eurothermes, p. 25.

Delagrange - Primpéran, 4<sup>e</sup> de couv.

ESF - Les cures thermales, 3<sup>e</sup> de couv.

Maison du Thermalisme - Chaîne thermale, 2<sup>e</sup> de couv.

## Evaluation des modifications dermatologiques chez l'enfant en séjour hydroclimatique à la Bourboule

J.L. FAUQUERT \*  
(La Bourboule)

L'efficacité de la cure thermale chez les enfants atteints d'eczéma constitutionnel est tacitement reconnue mais n'est l'objet que de rares études comparatives.

Cette assertion nous a amené à la question des méthodes d'évaluation de l'effet de la crénothérapie en matière de dermatologie.

Plus qu'un exposé scientifique, nous présentons les questions émergées après un travail préliminaire, basé sur la photographie, au cours de la saison d'été 1985.

Nous avons évalué les modifications cliniques en début et fin de séjour hydroclimatique chez 24 enfants : un score clinique, lésionnel et topographique, a été effectué d'une part ; nous avons d'autre part pratiqué 221 clichés photographiques des enfants soignés.

Nous discuterons ensemble de la recherche de l'objectivité en clinique dermatologique.

### MATÉRIEL ET MÉTHODES

Tous les malades adressés en cure thermale au cours des mois de mai, juin et septembre, dans notre pratique de pédiatrie thermale non hospitalière, ont été inclus dans l'étude.

Un indice sémiologique a été établi par l'examinateur en début et fin de cure. L'indice proposé par Saurat au deuxième séminaire de dermatologie pédiatrique de l'hôpital des enfants malades a été modifié pour répondre à des critères de reproductibilité. Chaque critère sémiologique à propos de la lésion la plus intense est coté de 0 à 3 au lieu de 0 à 10. On obtient ainsi un score lésionnel sur 30 points. La topographie est analysée en fractionnant les 15 points de chaque face du corps, en 4 points pour le tronc, 4 points pour les membres supérieurs et 4 points pour les membres inférieurs, 3 points pour l'extrémité céphalique. On obtient ainsi un indice clinique sur 60.

Cet indice utilisé comme référence présente l'avantage de la reproductibilité mais l'inconvénient majeur de mettre en jeu la subjectivité de l'examinateur. Des clichés ont donc été tirés au premier et au vingtième jour de cure, travail préliminaire à une étude ultérieure éventuelle. Les 221 vues ont été prises avec un boîtier courant 24/36 réflexe, un objectif standard avec téléobjectif peu performant ( $f=70$ ), et à la lumière du jour.

TABLEAU I. — Variations des indices cliniques avant et après la cure.

Numéro	Age	Indice initial	Indice terminal
1	5	4	3
2	2,5	7	3
3	4,5	3	1
4	1	20	8
5	4	4	1
6	4	25,5	10,5
7	7	9	3
8	6	8	5
9	3	19	10
10	2,5	44	12
11	4	14	8
12	2,5	22,5	3,5
13	1	58	47
14	2,5	33	20
15	5	16	9
16	3	38,5	19
17	7,5	11	4
18	6,5	29,5	15
19	4	10	6
20	12	27	10
21	3	24	14
22	4	18	14
23	5	7	4
24	5,5	20	11

### RÉSULTATS

Ils sont rapportés dans le tableau I.

L'analyse des Indices dermatologiques fait apparaître une amélioration nette chez tous les enfants dont l'âge se situe entre 1 et 12 ans. La moyenne des indices est passée de 19,66 à 10,00. L'analyse statistique confirme le caractère très significatif de la différence : l'écart réduit est de 4,28 et, selon la méthode du T de Wilcoxon appliquée aux séries appariées de petits nombres, P est inférieur à 0,0001. Le T de Student est de 6,49 ce qui atteste, avec 23 degrés de liberté, d'une amélioration très hautement significative : P est inférieur à 0,001. L'écart type est de 7,29 et la moyenne des écarts de 9,66.

Les autres conclusions sont plus difficiles à extraire. L'amélioration ne paraît pas différente lorsqu'un traitement associé a été nécessaire. Il s'agissait 8 fois d'un traitement antihistaminique H1, 1 fois d'un traitement antibiotique per

\* Hôpital thermal G. Lacoste, 63150 LA BOURBOULE.

os, 1 fois d'un traitement local non dermocorticoïde. La notion de crise thermique ne ressort pas de notre analyse clinique : 4 aggravations franches et 2 améliorations nettes au 8<sup>e</sup> jour, une amélioration et une aggravation nettes au 15<sup>e</sup> jour.

Nous avons pu comparer 208 clichés appariés, dont certains alimentent notre discussion.

### DISCUSSION : INTÉRÊT DE LA COMPARAISON DE CLICHÉS PHOTOGRAPHIQUES AVANT ET APRÈS LA CURE THERMALE

#### Arguments négatifs

De nombreux écueils sont apparus. Ils tiennent pour l'essentiel à des problèmes de technique photographique.

Quelques-uns sont faciles à éviter. Certaines comparaisons entre des clichés de début et de fin de cure ont été imparfaites car la marque du film n'était pas la même. D'autres parce que le développement a été effectué dans un laboratoire différent.

D'autres appariements sont hasardeux lorsque l'ouverture du diaphragme n'a pu corriger la variation de la lumière du jour. Pour pallier cet inconvénient, il est nécessaire de ne pas modifier le réglage de l'appareil tout au long de l'expérimentation. Seule, l'utilisation d'un flash annulaire éliminerait cette cause d'erreur.

Le grossissement de la prise de vue, ainsi que la profondeur de champ doivent être constants. L'utilisation d'un objectif macrophotographique est donc nécessaire. Par ailleurs, les clichés doivent toujours être horizontaux et prendre un instantané du revêtement cutané dans son intégralité, en position anatomique.

Plus rares sont les difficultés d'appariement dues à l'enfant lui-même. Par exemple, un de nos malades a dû recevoir un traitement local par colorant, modifiant l'analyse comparative. Les parents d'un autre n'ont pas accepté la prise de photographie au premier jour mais ont proposé leur collaboration au 8<sup>e</sup> jour.

Enfin certains écueils sont communs aux deux modalités — clinique et photographique — de comparaison : un patient a reçu des antibiotiques per os pour une autre raison, un autre a présenté une dermatose irritative après une douche renouvelée quotidiennement avec un savon acide.

Surtout le coût de cette manipulation est un argument dissuasif.

#### Arguments positifs

L'intérêt essentiel de cette méthodologie est de limiter l'erreur due à la subjectivité de l'examineur. Les clichés apporment un support tangible de l'évolution de la dermatose.

La subjectivité pourrait être encore diminuée en faisant établir un score « sémiologique » par des dermatologues n'ayant pas suivi les patients et ne connaissant pas la chronologie des diapositives.

L'évolution sur plusieurs années de la dermatose est d'appréciation plus rigoureuse sur des documents visuels que par tout autre moyen.

L'interprétation de modifications sémiologiques à plus court terme paraît, elle aussi facilitée : la notion de crise thermique nous semble pratiquement impossible par l'observation à l'œil nu.

Enfin, cette méthode peut être utile pour rappeler quelques indications classiques mais parfois omises comme l'eczéma, en poussée de surinfection et certaines lésions séquelaires comme l'eczéma lichenifié, voire des indications rares mais judicieuses comme cette dermatite chez un enfant atteint de dysplasie ectodermique hypohidrotique.

### CONCLUSION

Pour conclure, nous ouvrons donc la discussion sur les méthodes d'évaluation en dermatologie.

Il est impossible en pratique de séparer les modifications dermatologiques secondaires au climat, à la crénothérapie, aux facteurs allergiques, alimentaires, psychologiques et infectieux mis en évidence dans la dermatite atopique [4].

Au plus pourrait-on mesurer des modifications bactériologiques, certains paramètres physiques [2], enzymatiques ou immunitaires. En réalité aucun de ces facteurs n'a été démontré comme déterminant dans la genèse de l'eczéma constitutionnel [1, 3].

L'impossibilité d'étude en double insu inciterait à effectuer des travaux épidémiologiques si le terrain sur lequel survient la dermatite atopique s'y prêtait.

La consommation médicamenteuse est d'appréciation impossible à notre sens tant les traitements utilisés sont variés (topiques ou traitements per os, homéopathie, diététique, hyposensibilisation allergénique, traitements d'appoint les plus divers). Surtout, la versatilité des parents face aux traitements de cette maladie chronique est déroutante. Seule la consommation de topiques serait quantifiable en pratique.

Les variations de l'absentéisme scolaire ne nous semblent pas être un indice fiable car l'eczéma n'est pas responsable d'arrêts scolaires en regard des manifestations infectieuses des voies aériennes à cet âge.

### DISCUSSION AU COURS DE LA SÉANCE

Dr P. Many :

1) Confirme la difficulté de reproductibilité des photographies de peau.

2) Insiste sur le délai trop court pour juger de l'évolution de l'eczéma, dont l'amélioration est habituellement retardée par rapport à la cure.

Dr Cl. Boussagol :

En matière de résultats immédiats ou retardés distinguer les résultats satisfaisants immédiats dus à la suppression à un allergène (acariens et altitude) et les modifications plus complexes différentes de la simple suppression de l'allergène.

### RÉFÉRENCES

- Hanifin J.M., Lobitz W.C. — Newer concepts of atopic dermatitis. *Arch. Dermatol.*, 1977, 113, 663-670.
- Houzelot M., Valette Ph., Desgrey P. — La détermination du pH cutané : élément de pronostic au cours de la cure hydrominérale arsenicale de La Bourboule. *Presse thermique et climatique*, 1965, 102, 40-42.
- Guihou J.J., Meynadier J., Clot J. — Les troubles immunitaires au cours de l'eczéma atopique. *Nouv. Presse Méd.*, 1979, 8, 2967-2970.
- Queille C., Saurat J.H. — Dermatite atopique (eczéma constitutionnel). Etude informatisée de 300 observations. In : *Journées parisiennes de pédiatrie, Paris, 1981*, pp. 293-301. Paris, Flammarion, Méd. Sciences.
- Saurat J.H. — La dermatite atopique de l'enfant. In : *Deuxième séminaire de dermatologie pédiatrique, Hôpital des enfants malades, Paris 19 juin 1981*.

## Cure bicarbonatée sodique et métabolisme glucose

A. ALLAND \*, J.L. CHARBONNIER \*\*, D. LECHEVALIER \*\*  
A. RAMBAUD \*\*\*, M.L. SOULIÉ \*\*\*\*

(Vals-les-Bains)

Connues depuis environ 1600 environ, les sources de Vals, dont le développement s'est accentué au fil des ans, ont acquis leur notoriété dans le cadre des maladies de l'appareil digestif [6, 7, 8, 9] et plus particulièrement mais plus récemment dans le cadre du diabète [10].

L'essor plus spécifique des cent dernières années s'est accentué dans une spécialisation indispensable et il est inutile de revenir sur un certain nombre de travaux, confirmant l'opinion que nos prédécesseurs avaient sur le plan de la thérapeutique thermale, prédécesseurs dont le sens clinique et le sens d'observation, avaient précédé nos pas dans la recherche biologique [1, 2, 3, 4, 5].

En 1970, M. Uzan [10] avait constaté une diminution de l'élimination urinaire de l'acide pyruvique chez les diabétiques, effectuant une cure thermale.

Il nous a donc semblé intéressant de reprendre ce travail à la lumière de nouvelles techniques de dosages, notamment sanguins, et à la lumière de l'éclairage statistique.

### RAPPEL SUR LE MÉTABOLISME HYDROCARBONE

#### Catabolisme glucidique

Il est classique de dire que l'ingestion d'eau alcalinisante, comme les eaux de Vals peut influencer le catabolisme glucidique, en agissant au niveau de différents aiguillages (fig. 1).

Chain et ses collaborateurs ont montré que lorsque les tampons sont faits de bicarbonates, c'est la glycolyse qui a le pas, et lorsque les tampons sont phosphatiques, c'est la glycogénèse qui prédomine.

#### Métabolisme de l'acide pyruvique

Véritable plaque tournante du métabolisme glucidique, le catabolisme de l'acide pyruvique peut, en milieu aérobie, conduire par décarboxylation, à la formation d'acétyl-CoA, intégré dans le cycle de Krebs, ou par carboxylation, à la formation d'acide oxaloacétique, pouvant intervenir dans la synthèse du glycogène ou être réintégré dans le cycle de Krebs (fig. 2).

En milieu anaérobie, il peut induire la formation d'acide lactique, par l'intermédiaire de la lactico-déshydrogénase et régénérer alors le glycogène.

#### L'acide lactique.

L'acide lactique est issu du métabolisme anaérobie du glucose, par réduction de l'acide pyruvique, en présence

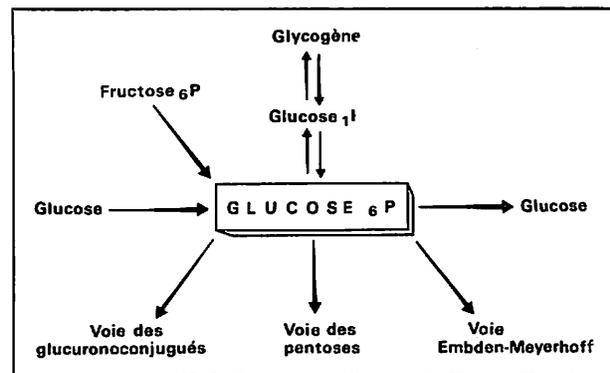


Fig. 1. — Les différentes voies du catabolisme glucidique.

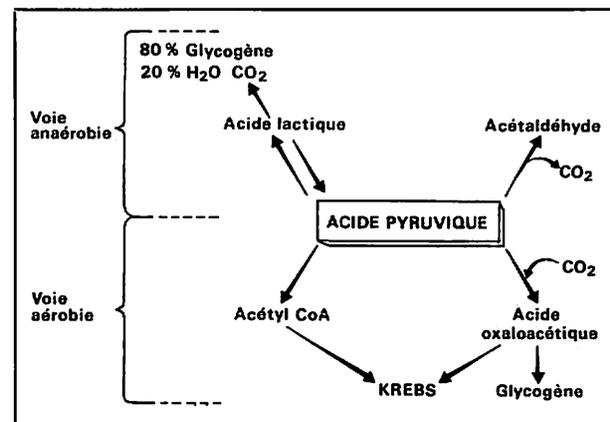


Fig. 2. — Catabolisme de l'acide pyruvique.

d'une lactico-déshydrogénase. Les lieux de production de l'acide lactique sont essentiellement les hématies et les muscles, alors que le foie est le lieu du catabolisme de cet acide.

Rappelons que l'insuline est nécessaire à l'activation de la pyruvate deshydrogénase.

### MATÉRIEL ET MÉTHODES

Nous nous sommes pour cela adressés à une population de 42 diabétiques, hospitalisés dans notre service du CHS de Vals-les-Bains, traités soit par l'insuline, soit par les sulfamides hypoglycémiantes, les diabétiques traités par les biguanides étant bien sûr exclus du protocole.

\* Centre Hospitalier Spécialisé, 07800 VALS-LES-BAINS.

\*\* Centre de Recherches sur le Diabète et les Maladies de la Nutrition, avenue Claude-Expilly, 07800 VALS-LES-BAINS.

\*\*\* Faculté de Pharmacie, Montpellier.

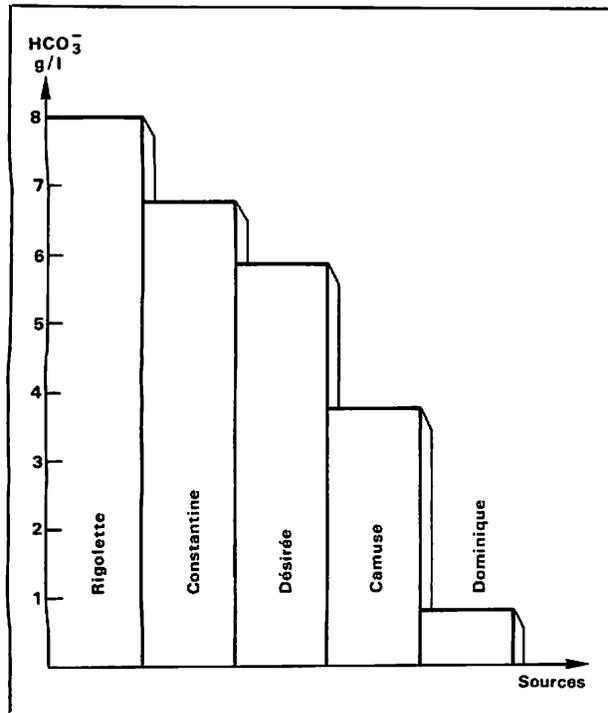


Fig. 3. — Taux de HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> comparatifs des principales sources utilisées (C. Alexandre, 1983).

Ces patients subissaient donc un dosage de l'acide pyruvique et de l'acide lactique, dans le cadre de leur bilan, au 1<sup>er</sup> et au 20<sup>e</sup> jour de leur séjour hospitalier, séjour durant lequel, outre l'adaptation du traitement antidiabétique et l'adaptation de la ration diététique, ils recevaient un traitement thermal comportant une cure de boisson et des pratiques thermales externes (fig. 3).

Les dosages sanguins étaient effectués au Centre de Recherche sur le diabète et les Maladies de la Nutrition de Vals-les-Bains, selon la technique ci-dessous détaillée :

#### Dosage de l'acide pyruvique

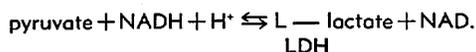
Technique en kit commercialisée par Boehringer Mannheim, Réf. 124 982.

#### Préparation de l'échantillon

Le sang veineux, prélevé sans garrot, déprotéinisé immédiatement à volume égal dans l'acide perchlorique glacial à 1,0 mol/l et centrifugé 10 minutes à 3 000 t/min.

#### Principe du dosage

Dosage enzymatique selon le schéma suivant :



L'acide pyruvique en présence de NADH<sup>+</sup> + H<sup>+</sup> et de LDH est transformé en acide lactique.

Au terme de la réaction, c'est la quantité de NAD formée qui sera mesurée par spectrophotométrie à 340 nm.

#### Calcul de la concentration en pyruvate

Différence de densité optique du milieu entre le début et la fin de la réaction  $\times 43,0 = \text{mg/l d'acide pyruvique.}$   
 $\times 488 = \mu\text{mol/ d'acide pyruvique.}$

#### Valeurs usuelles

3,6 — 5,9 mg/l      ou 41 — 67  $\mu\text{mol/l.}$

#### Dosage de l'acide lactique

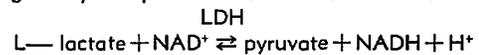
Technique en kit commercialisée par Boehringer Mannheim, Réf. 149 993.

#### Préparation de l'échantillon

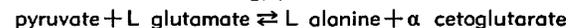
- Prélever 4 ml de sang sur 4 gouttes d'un mélange fluorure - EDTA (réf. Boehringer 243710).
- Centrifuger 5 minutes à 3 000 tours.

#### Principe du dosage

Dosage enzymatique selon le schéma suivant :



#### GPT



L'acide lactique est transformé en acide pyruvique par addition de LDH et de NAD<sup>+</sup>. L'équilibre est constamment rompu par addition de L glutamate et de GPT qui élimine l'acide pyruvique. C'est finalement la quantité de NADH formée qui est mesurée par spectrophotométrie à 340 nm.

#### Calcul de la concentration en lactate

Différence de densité optique du milieu entre le début et la fin de la réaction  $\times 16,3 \text{ mmol/l d'acide lactique}$   
 $\times 1473 \text{ mg/ d'acide lactique.}$

#### Valeur usuelle

0,63 — 2,44 mmol/l      ou 57 — 220 mg/l.

## RÉSULTATS

#### Etude générale de la population

##### Evolution globale de la Pyruvicémie et de la Lactacidémie

L'évolution de la pyruvicémie et de la lactacidémie se fait dans le sens de la diminution, ou parfois de la stabilisation (fig. 4 et 5).

Il nous a semblé intéressant d'étudier l'évolution de nos patients, en fonction de l'importance de la cure de boisson ingérée, et pour cela, nous avons comptabilisé le taux de bicarbonate ingéré.

Cette étude nous a permis de séparer 3 lots de patients, ceux ingérant moins de 1 g de bicarbonate/j, ceux ingérant de 1 à 2 g de bicarbonate/j, et ceux ingérant plus de 2 g de bicarbonate/j.

L'étude respective de ces populations a permis de constater que la différence entre l'acide pyruvique de début et de fin de cure, de l'acide lactique de début et de fin de cure, subissait une évolution croissante en fonction de la dose de bicarbonate ingérée, plus cette dose étant importante et plus la diminution des taux résiduels étant également sensible.

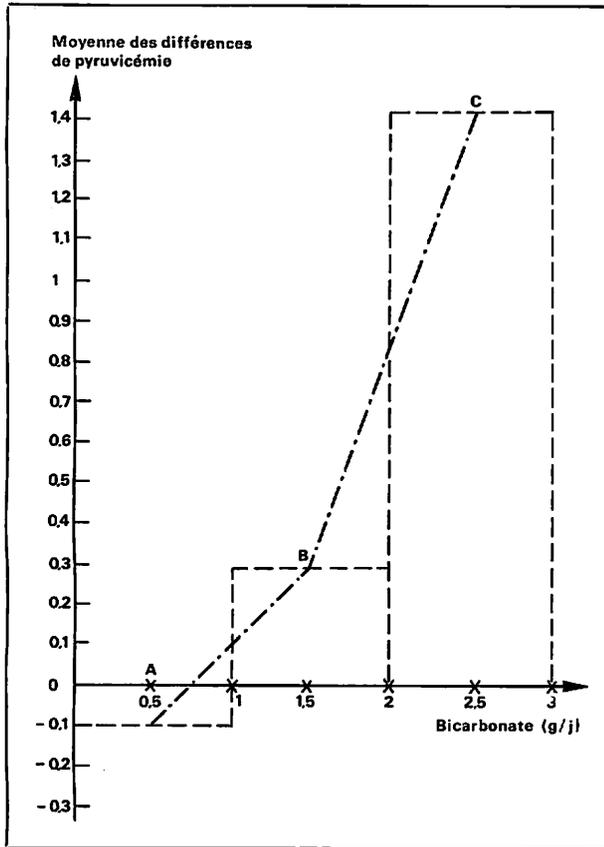


Fig. 4. — Evolution de la moyenne des différences de pyruvicémie de début et fin de cure en fonction du taux de bicarbonate.

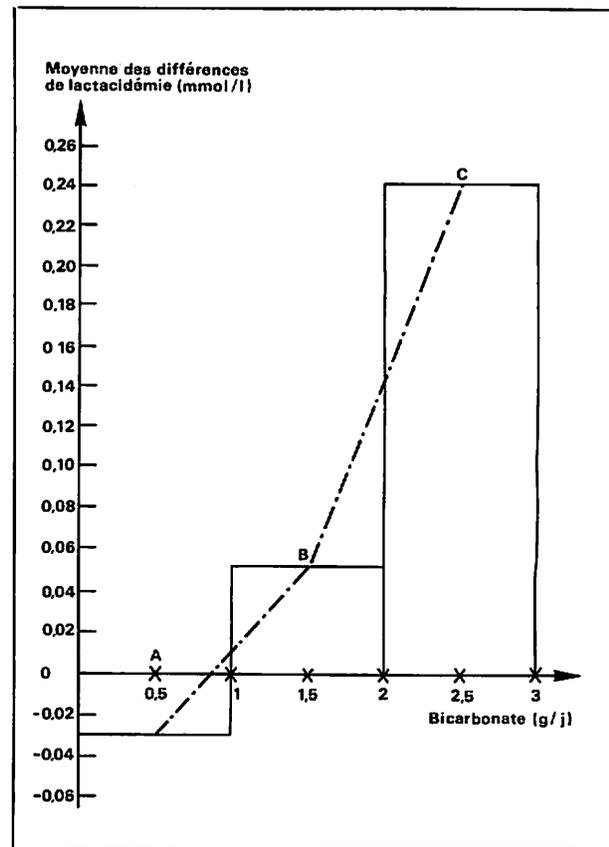


Fig. 5. — Evolution de la moyenne des différences de lactacidémie de début et fin de cure en fonction du taux de bicarbonate.

Ceci avait donc une implication thérapeutique certaine et nous avons alors groupé notre population en 2 lots de patients, selon que ces derniers ingéraient plus ou moins de 1,5 g de bicarbonate/j. Les résultats sont explicités dans la figure 6 et l'on voit en particulier, une différence non significative des taux sériques entre le début et la fin de la cure, lorsque les patients ingèrent moins de 1,5 g de bicarbonate/j, alors que la différence est nettement significative dans le lot N° 2, avec une ingestion supérieure à 1,5 g de bicarbonate/j. Le taux d'acide pyruvique chute de  $4,75 \pm 0,45$  à  $3,95 \pm 0,3$ , et le taux d'acide lactique chute de  $0,91 \pm 0,12$  à  $0,76 \pm 0,09$ .

Ces quelques données permettaient d'emblée, de préciser la justification thérapeutique de la cure de boisson et surtout permettaient de préciser la posologie à utiliser.

#### Population particulière

Il nous a semblé intéressant d'étudier une population particulière, à savoir les patients présentant un taux d'acide pyruvique particulièrement élevé, à savoir  $> 4,5$  mg/l.

La figure 7 met en évidence les résultats obtenus, à savoir que tout d'abord, en début de cure, il n'y a pas de différence significative entre les deux populations étudiées, à savoir les patients ingérant moins de 1,5 g et les patients ingérant plus de 1,5 g de bicarbonate/j.

Ces deux populations qui sont identiques en début de cure, sont nettement séparées en fin de cure, avec une chute beaucoup plus importante du taux d'acide pyruvique, lorsque l'ingestion est supérieure à 1,5 g de bicarbonate/j. Ce phénomène est très net pour l'évolution de l'acide pyruvique, mais par contre, dans cette population, il n'y a pas de différence significative en fin de cure entre les deux populations, sur le plan du dosage de l'acide lactique.

L'étude de la population de patients présentant un taux d'acide pyruvique de début de cure  $< 4,5$  mg/l, n'a pas révélé de différence significative, tant en début qu'en fin de cure. Ceci peut s'expliquer par le fait que ces patients ont un taux d'acide pyruvique à la limite inférieure de la valeur normale, et ils ne peuvent en quelque sorte devenir plus « normaux » en fin de séjour. Ceci permet d'emblée de préciser éventuellement, l'indication spécifique de la cure de boisson et de sa posologie, en fonction du taux d'acide pyruvique à l'arrivée dans la station.

#### Comparaison entre diabétiques insulino et non-insulino dépendants

Existe-t-il une différence de comportement des diabétiques insulino (ID) et non-insulino dépendants (ID et NID) (fig. 8 et tableau I).

Nous avons donc étudié spécifiquement le lot de patients

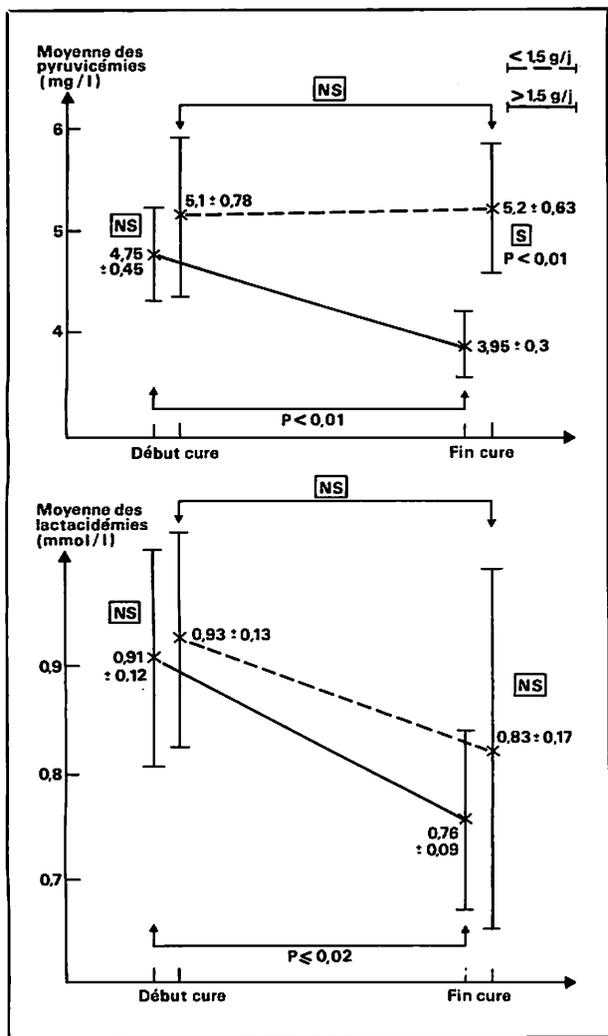


Fig. 6. — Evolution de la pyruvicémie et de la lactacidémie en fonction de la cure de boisson comptant plus ou moins de 1,5 g/l.

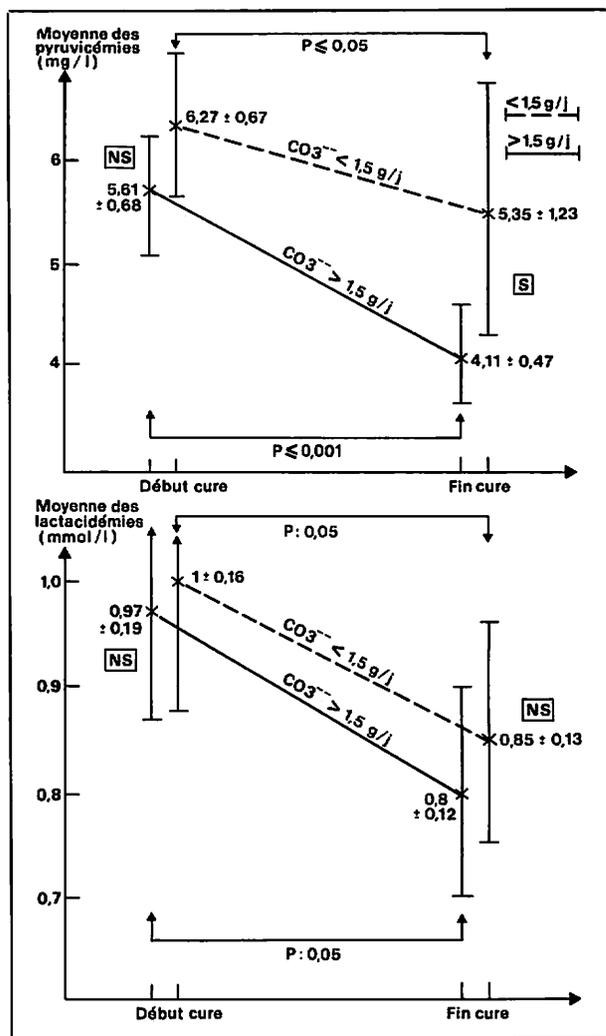


Fig. 7. — Evolution de la pyruvicémie et de la lactacidémie chez des sujets présentant une pyruvicémie de début de cure ≥ 4,5 mg/l.

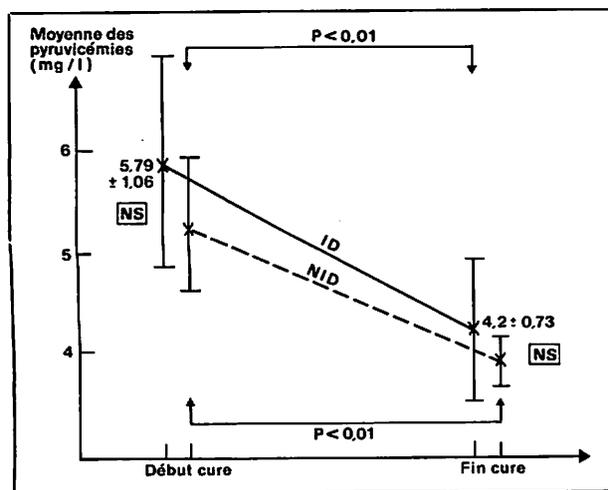


Fig. 8. — Sujets ayant une pyruvicémie > 4,5 mg/l et ingérant plus de 1,5 g/l bicarbonate.

TABLEAU I. — Commentaire de la fig. 8.

	ID		NID	
	Début cure	Fin cure	Début cure	Fin cure
Nombre	8	8	4	4
Moyenne	5,799	4,22	5,22	3,90
Variance	1,61	0,79	0,24	0,14
Ecart Type	1,27	0,89	0,49	0,38
Seuil de confiance	5,799 ± 1,08	4,22 ± 0,73	5,22 ± 0,76	3,90 ± 0,30
Significativité	SP < 0,01		SP < 0,01	

ingérant plus de 1,5 g de bicarbonate/j et ayant une pyruvicémie de départ supérieure à 4,5 mg/l.

Ce lot de patients a été séparé en 2, à savoir les sujets diabétiques insulino et non insulino-dépendants.

Les résultats notés dans la figure 8 montrent qu'il n'y a pas de différence significative en début et en fin de cure entre ces deux populations, mais que là encore, la chute du taux de pyruvicémie est nettement significative.

Ces deux lots se comportent de façon identique vis-à-vis de la cure de boisson.

## DISCUSSION

Il ressort de ce travail que les résultats qui avaient été observés par M. Uzan, sur la diminution de l'élimination urinaire d'acide pyruvique chez les diabétiques effectuant une cure thermique à Vals-les-Bains, ont été confirmés par les dosages sériques.

Le présent travail a l'avantage d'apporter une confirmation statistique à cette étude antérieure et apporte un certain nombre de précisions thérapeutiques et physiopathologiques.

Sur le plan thérapeutique, il est incontestable que la cure de boisson ne doit pas comporter moins de 1,5 g/j de bicarbonate si l'on veut espérer une réduction notable et significative du taux d'acide pyruvique et d'acide lactique chez nos patients. Il faut rappeler que les sujets présentant un taux d'acide pyruvique inférieur à 4,5 mg/l, taux sérique situé à la limite inférieure de la normale, n'observent pas de modification de leur taux d'acide pyruvique et d'acide lactique, quelque soit la dose ingérée. Ceci pourrait dans une certaine mesure, préciser l'indication de cure chez nos patients diabétiques, mais il conviendrait de compléter ce travail, par l'étude spécifique des glycémies, du taux d'hémoglobine glycosylée et du taux de fructosamine chez les diabétiques ayant un taux d'acide pyruvique inférieur à 4,5 mg/l de manière à pouvoir juger si l'évolution glycémique évolue parallèlement au taux d'acide pyruvique et d'acide lactique.

Il est possible que le taux d'acide pyruvique soit un bon indicateur pour ce qui concerne la posologie de cure de boisson à apporter, mais ne soit pas un indicateur suffisant pour juger de l'efficacité du traitement thermal sur le plan de la tolérance glucidique proprement dite.

### Sur le plan physiopathologique

L'absence de différence de comportement entre les diabétiques insulino et non insulino dépendants permet de confirmer que la cure de boisson est aussi efficace et recommandée dans ces deux populations de diabétiques, l'argumentation classiquement évoquée est qu'une cure de boisson ne peut interférer efficacement sur une insulinosécrétion nulle.

L'expérience prouve donc que même une insuline exogène voit son effet potentialisé par une cure de boisson bien conduite et que l'insuline endogène est tout aussi favorablement influencée dans un sens positif que l'insulinothérapie.

## PERSPECTIVES

Il reste à confirmer ce travail par une expérimentation complémentaire, à savoir l'étude d'une population témoin non diabétique, ne recevant pas de cure de boisson, et l'étude d'une autre population témoin diabétique, ingérant du bicarbonate de soude sous forme non thermique, à la dose de moins de 1,5 et de plus de 1,5 g/j de bicarbonate.

Il est en effet important de juger si c'est réellement le bicarbonate qui interfère dans le métabolisme hydrocarboné ou si c'est l'équilibre ionique de la source proprement dite qui ne comporte pas que du bicarbonate de soude mais beaucoup d'autres éléments pouvant également interférer dans l'efficacité de l'insuline.

## CONCLUSION

Au terme de ce travail, il est confirmé qu'une cure de boisson, bien conduite, et apportant plus de 1,5 g/j de bicarbonate, favorise efficacement le catabolisme glucosé, en favorisant l'intégration de ce dernier, au niveau du cycle de Krebs. Le témoin en est l'évolution du taux d'acide pyruvique et d'acide lactique chez les patients hospitalisés et subissant un bilan au 1<sup>er</sup> et au 20<sup>e</sup> jour de leur cure. Les insulino et les non insulino dépendants réagissent de la même manière, confirmant que l'insuline endogène est aussi influencée que l'insuline exogène.

## DISCUSSION AU COURS DE LA SÉANCE

Dr J. Thomas :

Avez-vous une idée sur la concentration plasmatique physiologique de l'acide oxalocétique ? Les eaux de Vals contiennent-elles la même quantité de fluor que les eaux de Vichy ?

Réponse :

Nous n'avons pas encore abordé le problème de dosage de l'acide oxalocétique.

Il n'y a pas de fluor dans les eaux de Vals.

## RÉFÉRENCES

- Alland A. — Vers une meilleure connaissance du mécanisme d'action de la cure thermique bicarbonatée sodique de Vals-les-Bains dans le diabète. In : *Entretiens de Bichat 1973*, pp. 251, 255. Paris, Expansion Scientifique Française, 1974.
- Alland A., Lechevalier D., Quenin P., Ulrich J.Y. — L'absorption du fer alimentaire est-elle stimulable et freinable ? Comparaisons des modes d'action d'une source ferro-arsenicale et d'une thérapeutique martiale. *Presse therm. clim.*, 1981, 118, 37-43.
- Alland A., Ledevéhat C., Lemoine A. — Education sanitaire du diabétique et thermalisme. *Presse therm. clim.*, 1976, 113, 1844-1848.
- Alland A., Loupy G., Lechevalier D., Ulrich J.Y., Kobbli M. — Lipoprotéines plasmatiques et diabète. Que peut-on attendre du traitement thermal ? *Presse therm. clim.*, 1985, 122, 129-133.
- Alland A., Vague P., Treffot M.F., Baldrich L. — Diabète et cure bicarbonatée sodique. Critères d'efficacité, mécanisme d'action et indication. Expérience du Centre Diabétologie de Vals-les-Bains. 1<sup>er</sup> Congrès de l'Association Européenne de Médecine Thermale, Merano 1975. *Med. thermal. clim.*, 1976, n° spécial, 89-100.
- Abbé Charay J. — *Les eaux de Vals à la veille de la Révolution*. Largentière, Imprimerie Humbert et Fils, 1963.
- Clermont J. — *Recueil d'observations physiologiques et cliniques sur les eaux minérales de Vals, suivi d'une note géologique et paléontologique sur Vals et ses environs*. Paris, Bailière, 1867.
- Uzan M. — *Petite histoire des Eaux de Vals*. Aubenas, Imprimerie Habauzit, 1947.
- Uzan M. — *Précis médical des eaux de Vals*. Bailière, Paris, 1934.
- Uzan M. — *Crénothérapie des états diabétiques*. Aubenas, Imprimerie Habauzit, 1970.

## Les boues thermales d'intérêt thérapeutique

### Définition et classification actualisées

R. SAVARIT \*

(Rochefort-sur-Mer)

L'aphorisme généralement répandu et repris déjà par Pujol dans sa thèse de médecine comparative sur les boues thermales françaises en 1938, « les boues françaises sont toutes exclusivement naturelles », est à prendre avec beaucoup de précaution.

Inutile de le dissimuler, pas plus les boues françaises que ce jugement cherche à privilégier, les boues allemandes, italiennes, tchèques ou russes ne sont naturelles « stricto sensu », à très peu d'exception près.

Elles font toutes, même pour les plus « naturelles » d'entre elles, l'objet d'une manipulation ou sont le résultat d'un artefact.

Ceci n'entache d'ailleurs aucunement la valeur thérapeutique de certaines, les plus élaborées notamment.

Mais cette réflexion préalable est essentielle pour la justesse de nos propos.

Il est généralement nécessaire de faire se rencontrer des produits naturels d'origine tellurique, géologique, météorologique, dissociés dans la nature, certains ayant fait parfois l'objet d'un usinage (broyage, tamisage, etc.). Ces produits sont le substrat et l'eau minérale.

Dans bien des cas, on part d'un biotope donné (tourbe, boue, sédiment, vase de rivière, de fleuve, de lac ou d'estuaire, etc) et on provoque par mélange avec de l'eau thermale un biotope artificiel nouveau, thermal celui-là.

Mais, au risque de nous répéter, disons d'emblée que le produit prêt à l'emploi est un produit artificiellement créé avec des éléments naturels, dont l'un est obligatoirement une eau minérale médico-thermale.

— *Minérale* : ce qui sous entend qu'elle possède une minéralisation bien établie par les analystes.

— *Médicinale* : c'est-à-dire douée de propriétés thérapeutiques définies par les pharmacologues et utilisée sur prescription médicale (ceci distingue le produit thermal du produit marin, l'eau thermale de l'eau de mer).

— *Thermale* : car, quelque soit sa thermalité, elle en possède une, de 0 à 100 °C.

Les produits obtenus sont du fait de cette présence d'eau minérale médico-thermale, des « boues thermales » qu'il convient de classer selon des critères à définir.

Au terme d'une longue étude de 500 pages dactylographiées, nous avons écarté de nombreux critères de classification géologique, biologique, clinique, physique (thermalité notamment) pour retenir une taxonomie qui repose sur des critères technologiques les modes de préparation.

Pour désigner ces différentes catégories de boues thermales, la désinence « oïde » qui signifie « qui a l'apparence

de », permet de créer les mots nécessaires. Elle a servi à créer à partir du mot pélos le terme « péloïde ». Ce mot désigne ce qui a l'apparence noirâtre.

Les mots que nous avons retenus ont été suggérés en 1944 et 1949 soit par Pisani, Directeur des Thermes de Monte Catini et Professeur à l'Université de Florence, soit par Kucera, Professeur à Prague et spécialiste des boues à Marienbad. Pour d'autres, nous les avons créés à partir de mots usités dans le thermalisme.

Nous ne retiendrons que les produits scientifiquement reconnus comme thérapeutiques formant « un véritable médicament thermal », tels que les définit le Docteur de La Tour en 1979.

En effet, les boues thermales répondent bien à la définition du médicament, donné par l'article L 511 du Code de la Santé Publique : « On entend par médicament toute substance ou composition présentée comme possédant des propriétés curatives ou préventives à l'égard des maladies humaines ou animales, ainsi que tout produit pouvant être administré à l'homme ou à l'animal, en vue d'établir un diagnostic médical ou de restaurer, corriger ou de modifier leurs fonctions organiques ».

Aucun autre article du Code de la Santé Publique ne restreignant cette définition, il s'applique bien aux boues thermales que nous considérons comme de véritables médicaments utilisés par voie externe ou gynécologique.

Ceci conduit à une *définition thérapeutique* des boues thermales : ce sont des sortes de pâte à l'eau dont la base est obligatoirement une eau minérale médico-thermale, l'excipient un mélange plus ou moins complexe de poudre de roches et de composés organiques, les *adjuvants* les produits de flocation de la source thermale et les produits éventuels de la biocénose produit par le biotope créé par les deux précédents composants.

Pour une meilleure compréhension de la classification, il est utile de définir les boues d'un point de vue plus physique et chimio-biologique.

#### COMPOSITION DES BOUES

Elles sont toutes la résultante d'un mélange obligatoire d'une eau minérale médico-thermale avec un substrat qui, selon les cas, est formé par une charge minérale, une charge organique et des produits de la biocénose résultant du biotope créé par le mélange substrat-eau minérale médico-thermale.

#### CLASSIFICATION

Nous ne prendrons comme exemple que des boues françaises mais cette classification est universelle.

\* Docteur en Pharmacie, Président de la Fédération Thermale Climatologique et Marine Poitou-Charentes, Conseiller technique des Thermes de Rochefort-sur-Mer, 17300 ROCHEFORT-SUR-MER.

Le mode préparatoire permet de classer les boues en quatre catégories :

#### Les boues humectées

Mélange extemporané d'un substrat solide avec une eau minérale médico-thermale.

— Si le substrat solide est uniquement minéral, on obtient : un « lutoïde » ;

— si le substrat solide est d'origine végétale, on obtient : un « confervoïde ».

#### Les lutoïdes

Dont le substrat est une charge minérale provenant uniquement du griffon. Ce sont des produits à base de « lutites thermaux ». Ces poudres impalpables sont obtenues par floculation ou précipitation des eaux thermales après décantation ou filtration de celles-ci. Ce sont les seules vraies boues thermales originelles.

Le produit obtenu ainsi est utilisé après humidification avec de l'eau thermale.

Selon la quantité d'eau introduite, on obtient soit :

— un produit très fluide qu'on emploie en bains boueux,

— un produit pâteux qu'on emploie en illutation sous forme de cataplasmes ou d'enveloppements.

Le type de ces boues en France est constitué par le floc de la source des bains à Neyrac-les-Bains, en Ardèche, employées en bains boueux et cataplasmes, et celui de la source de Salins-les-Bains en Haute-Savoie, utilisé en illutations.

#### Les confervoïdes

Dont le substrat est une charge organique d'origine végétale. Ce sont des « boues » à base d'algues dont la majeure partie est issue de la famille des conferves.

Ces colonies algales se développent abondamment dans certains bassins de rétention des eaux thermales ou dans des piscines construites à cet effet.

Après récolte, ces « boues »<sup>2</sup> sont égouttées, ensachées et remises à réchauffer dans des bacs d'eaux thermales. On les emploie en cataplasmes. A cette façon de procéder peut se rattacher l'algotherapie. Le type en est les conferves de Nérès.

Dans ce dernier cas, les algues marines sont desséchées et broyées avant d'être employées soit en cataplasmes, soit après dilution comme pour les lutites thermaux en bains fluides.

#### Les boues imprégnées

Par imprégnation mécanique d'un substrat solide avec de l'eau minérale médico-thermale, le produit obtenu est une bouillie thermale que nous définissons comme un « poltoïde ».

Nom donné par le Professeur Kucera à des « bouillies thermales » créées artificiellement avec des produits mélangés à l'eau thermale de la station considérée.

#### Les poltoïdes

Ce sont des boues obtenues aujourd'hui par mélange extemporané d'un excipient argileux usiné, avec une eau minérale. Produits très peu élaborés qui agissent par simple addition de leurs composants de base.

#### Poltooses empiriques

Ils sont fabriqués par référence à d'autres produits sans études scientifiques préalables.

Le type en est donné par les produits employés à : Amélie-les-Bains, Eugénie-les-Bains, etc.

#### Poltooses rationalisés

Le choix de l'excipient a été déterminé après des études élémentaires.

Produits employés à Bourbon-Lancy, Luxeuil, Capvern, Digne-les-Bains.

#### Les boues macérées ou digérées

Le procédé d'imprégnation est suivi d'une « macération » ou d'une « digestion » dans l'eau thermale qui varie de plusieurs jours à une semaine environ. Le produit obtenu est un « fangoïde ».

Il s'agit essentiellement des « fangoïdes ». Le produit est un « fango » dont l'étymologie vient d'un ancien mot grec archaïque latinisé.

#### Les fangoïdes

Ce sont des produits obtenus à partir d'un mélange d'eau minérale avec une terre plus ou moins végétale, ou un complexe d'argiles naturelles (dites de carrières servant à des briquetteries, tuileries, etc.) ou usinées, mélange d'argiles artificielles obtenues par broyage de divers minéraux argileux (utilisées à des fins industrielles, forages, industries pétrolières, industries chimiques).

Fabriqués par malaxage mécanique, la mise en présence est insuffisamment longue pour engendrer des processus biologiques. Ces « fangos » n'arrivent pas à un stade de maturation définitif.

La population microbienne et algale n'a pas le temps dans ces conditions au cours de la macération trop courte d'être éliminée et remplacée par des populations acclimatées au seul milieu thermal.

On distingue :

— *Les fangos simples* : préparés par imprégnation d'un mélange d'argile ou de tourbe. La macération à température hyperthermale ou thermale est plus ou moins longue (quelques jours maximum une semaine).

— *Les fangos enrichis* : si on ajoute un produit de la biocénose<sup>3</sup> thermale (flore benthique, pélagique ou système planctonique récolté par un procédé approprié à chaque cas particulier), on obtient un produit enrichi qui s'approche d'un péloïde.

Les fangos enrichis par adjonction d'une fraction de biocénose thermale, sont en France ceux de : Aix-les-Bains

<sup>1</sup> Le mot *lutum* en latin veut dire boue. En géologie, les lutites sont des roches réduites à l'état pulvérulent.

<sup>2</sup> Une vieille terminologie fait entrer dans la catégorie des boues thermales, les produits végétaux. Nous nous y référons pour classer ces produits.

<sup>3</sup> Par biocénose thermale, nous entendons ce que jusqu'alors dans la littérature on a mal défini comme des « barélines, des bioglées, des zooglées ou des phytoglées » et qui sont en fait des produits complexes issus d'un biotope thermal, créé par les roches du juffen et l'eau thermale, constitués du mélange d'une phytocénose, d'une zoocénose, d'une bactériocénose.

(argile de tuilerie + produits de biocénose thermale recueillie par raclage sur murs de ruissellement), Luchon (bentonite + phyto et zoocénose), la culture se fait en bassin. Mais l'absence de sillage organique du substrat empêche la production d'un véritable péloïde.

#### Les boues maturées

Si le produit d'imprégnation par l'eau thermale reste de plusieurs semaines (6 au minimum) à plusieurs mois voire plusieurs années en présence de l'eau thermale, il y a modification profonde du substrat et on obtient alors un « péloïde ».

Ce sont en fait les vrais « péloïdes ».

#### Les péloïdes

Jusqu'à présent, on avait l'habitude de classer sous cette appellation « des produits naturels consistant en un mélange d'une eau minérale, y compris eau de mer, eau de lacs salés avec des matières organiques ou inorganiques résultant de processus géologiques ou biologiques, ou à la fois géologiques et biologiques, utilisés dans un but thérapeutique sous formes d'enveloppements ou de bains ».

Cette définition datant de 1947 est la dernière en date. C'est la seule officielle peut-on dire, il faut donc nous y référer. Cependant, comme pour la précédente, celle de 1937, il y a lieu de faire quelques remarques à son sujet. Elle est imprécise, car elle englobe trop rapidement à la fois des péloïdes utilisés en « crénothérapie » et en « thalasso-thérapie ».

*Première remarque*, il peut y avoir un parallélisme étroit entre les boues thermales et marines, mais la qualité exigée des eaux employées dans les thermes pour fabriquer les boues, le seul fait que le produit terminé ne peut être prescrit que par un médecin, font qu'il convient de classer à part les « péloïdes thermaux » et les « péloïdes marins ».

*Deuxième remarque*, le fait d'admettre tout « produit naturel » consistant en un mélange d'une eau minérale avec des matières organiques résultant d'un processus biologique, peut faire admettre à la limite qu'on pourrait fabriquer un péloïde avec du crottin de cheval. On nous excusera d'exagérer. Mais s'est pour souligner l'imprécision du terme « naturel ».

La majeure partie des boues thermales étant le fait d'un artefact, sont artificielles même si les produits de base sont trouvés dans la nature.

Cette définition englobe trop de choses. Nous proposons la définition suivante :

« Les péloïdes thermaux sont des boues thermales résultant du mélange obligatoire :

— d'une eau minérale médico thermale,

— d'un substrat étranger au griffon, mélange de produits d'origine minérale ou végétale (aussi peu souillés que possible de déjections). Ce mélange constitue un biotope thermal qui donne naissance à une biocénose complexe, au cours d'une maturation en bassin ou en vasques, plus ou moins longue (de plusieurs mois à plusieurs années). Ces produits sont utilisés en bains, en illutations ou par voie gynécologique ».

Pendant la maturation des phénomènes biologiques et physico-chimiques importants modifient la nature de la charge minérale et végétale, et amènent le produit final à un stade de maturation faisant apparaître des produits nouveaux (vitamines, acides aminés, hormones) qui donnent

à l'ensemble des propriétés thérapeutiques très importantes et tout à fait nouvelles.

Cette maturation permet l'élimination de toute une série de souches bactériennes, algales et animales indésirables.

Les péloïdes représentent le stade le plus évolué des boues thermales.

Le « type » en est le péloïde de Dax, mélange du limon de l'Adour et d'eau thermale de la station. A ce même produit, se rattachent les boues d'Abano. Saubresse est un cas tout à fait particulier, la maturation se produit in situ.

Les spécialistes italiens voudraient considérer les boues thermales italiennes comme le stade le plus évolué de la thérapeutique, les classant parmi les « fangos » et reléguant les péloïdes à un stade inférieur.

En nous inspirant de la classification de Pisani, il nous semble que la vérité est autre et que celui-ci avait raison de distinguer comme nous le faisons entre les boues les plus évoluées biologiques et les plus élémentaires, simple mélange extemporané.

Les boues italiennes sont, pour la plupart, de vrais péloïdes.

#### Les péloïdes enrichis

A un péloïde en fin de maturation, on rajoute une fraction de la biocénose thermale. Le type en est donné par les boues de Rochefort.

## MODES DE PRÉPARATION

### Premier temps, récolte des matières premières

Nous évoquerons rapidement sur le recueil des matières premières.

— *L'eau thermale* doit être recueillie dans des conditions d'hygiène fixées par la législation de son pays d'origine.

— *Les produits de la biocénose* sont récoltés par filtrage, écrémage, raclage.

— *L'excipient* qui constitue la majeure partie de la phase dure et la phase solide encore appelé substrat est récolté. S'il s'agit d'un produit de la source, par décantage et essorage ; s'il s'agit d'un produit étranger au griffon, par tout moyen mécanique approprié : pelletage, grutage, à l'aide d'engins à godets, bulldozers, suceuses.

### Mise en contact

#### Humectation et suspension

C'est le mode de préparation le plus simple. Il est manuel ou mécanique. C'est le procédé employé pour préparer les lutoïdes.

#### Imprégnation

On obtient un mélange pâteux d'une consistance voisine à celle de la vaseline généralement à l'aide d'un malaxeur. Le produit final est un poltose.

#### Macération ou digestion

On procède d'abord par imprégnation puis on laisse en contact, soit à température ambiante ou à macération, soit à température hyperthermale et on obtient une digestion des produits en présence. Le produit final est un « fango ».

L'imprégnation peut être précédée d'une humectation préalable.

**Maturation**

Il s'agit d'une longue digestion à température adéquate avec production d'une importante biocénose et transformation des produits initiaux. Le produit de départ est le même que pour la macération.

De toute façon, il y a, quel que soit le procédé, des modifications des caractères physicochimiques des éléments constitutifs.

Notamment :

- des phénomènes liés aux mélanges d'électrolytes,
- des phénomènes de piles,
- des phénomènes électriques de surfaces. Ces phénomènes se traduisent par des échanges d'ions.

Enfin lors de la maturation, il y a un transfert des ions dissous dans l'eau de constitution et l'eau d'imprégnation. Avec :

- des phénomènes d'échange phase solide, phase liquide,
- des transferts de chaleur,
- une évolution des écosystèmes,
- des modifications physico-chimiques des sédiments saturés en eau,
- une phase de saturation,
- une évolution du sédiment saturé en eau.

Dans le cas de la maturation, il y a toujours transformation et en l'état de nos connaissances, on ne peut élaborer toutes les conséquences thérapeutiques qui résultent du phénomène maturation et de l'efficacité qui en résulte.

La maturation est un cas particulier de la « pédogénèse ». C'est comme si l'on fabriquait un nouveau sol.

Le temps de maturation semble être le temps nécessaire à l'élimination de certains composants indésirables de l'éco système, notamment ceux de la biocénose, flore et faune microbienne, jusqu'à la transformation de certains composants organiques.

Le choix du substrat, si l'empirisme ne l'a pas déterminé, dépendra des critères suivants :

- pureté bactériologique,
- granulométrie,
- pouvoir de rétention de la chaleur,
- coefficient de viscosité<sup>4</sup>.

**CONTROLE**

Il consiste en un contrôle des caractères d'identification :

- contrôle de maturation, s'il y a lieu,
- contrôle sanitaire.

**Caractères d'identification**

Ils essaient de déterminer le produit pour savoir s'il s'agit bien du produit énoncé.

On vérifie :

- les caractères organoleptiques (odeur, couleur, etc.),
- la densité,
- l'humidité par mesure de la capacité d'absorption d'eau,
- le comportement thermique par vitesse de propagation de la chaleur, vitesse de refroidissement,
- la granulométrie et la texture.

Ces procédés physiques font suite à des analyses chimiques, minéralogiques et biologiques des phases solides et liquides.

**Contrôle de maturation**

Il peut se faire par contrôle des germes sulfoxydants qui doivent être inférieurs, mais on préfère mesurer :

- le PH,
- du potentiel d'oxydoréduction EH,
- le 2 H<sub>2</sub>,
- potentiel RED O<sub>x</sub> et 2 H<sub>2</sub> témoignent de la composition chimique et de l'état d'équilibre où se trouvent naturellement les composants des boues thermales.

**Contrôle sanitaire**

Nous retiendrons comme normes, celles qui avaient été proposées par le professeur Canellas de l'Unité d'Enseignement et de Recherche des Sciences Pharmaceutiques à l'Université de Bordeaux XII, et celle que son équipe de chercheurs avait présentée aux journées scientifiques universitaires de Bordeaux, le 16 janvier 1892. Elles avaient été résumées sous forme d'une affiche poster.

La qualité hygiénique des boues est garantie par le fait qu'il n'existe pas dans le produit prêt à l'emploi, de germes pathogènes pour l'homme. Cela signifie notamment que les entérocoques et les entérobactéries, témoins évidents d'une souillure fécale, humaine ou animale, ont totalement disparus pendant le temps de préparation de la boue.

Une bonne qualité hygiénique des boues est garantie par le respect des normes suivantes :

- moins de 1.10<sup>2</sup> coliformes avec absence de *Escherichia coli*,
- moins de 1.10<sup>2</sup> *Clostridium perfringens*,
- absence de : streptocoques fécaux, staphylocoques pathogènes, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida albicans*.

**RÉSUMÉ**

Les boues sont de plus en plus utilisées en thermalisme. Aux quelques catégories d'autrefois se sont ajoutés aujourd'hui quantité de produits plus ou moins élaborés.

Celles qui présentent le plus d'intérêt sont celles qui sont issues directement des griffons, lutoïdes et confervoïdes, et les boues maturées ou peloïdes.

Préparées avec des règles bien définies, contrôlées avec soin du point de vue bactériologique, leurs qualités thérapeutiques en font des auxiliaires précieux des eaux thermales.

Ce sont de véritables médicaments thermaux ; il faut les traiter comme tels.

<sup>4</sup> Ces différents critères répondent à des mesures faciles à réaliser.

## DISCUSSION AU COURS DE LA SÉANCE

Dr R. Flurin :

Il convient de garder au terme « pélothérapie » son sens original de thérapie par les boues. La couleur du substrat n'intervient pas dans les définitions de ce terme.

Pr R. Laugier :

J'ai eu le privilège de lire et de critiquer le manuscrit du conférencier avant sa présentation devant le jury. C'est un travail d'analyse bibliographique très complet. Courageux. Il appelle les choses par leur nom. Il faut se pénétrer de cette idée, à savoir que les germes de la médiocrité sont dans le fruit. Nous sommes en face d'une réalité : un engouement pour les boues. Cette orientation ne tiendra que le temps d'une mode, si la commercialisation de la boue — et c'est bien de cela qu'il s'agit — ne repose pas d'abord et auparavant sur des bases géochimiques, diffractométriques et histologiques solides. Rejoignant l'auteur, nous pensons toujours que l'erreur est de feindre ne pas saisir la différence entre boue, bouillie et bouillasse.

Dr B. Ninard :

Il existe autant de boues différentes que de boues examinées, de même qu'il existe autant d'eaux minérales différentes que d'eaux minérales existantes. Il faut, à mon avis, ne pas trop chercher à diviser en groupes affectés de noms scientifiques impressionnants qui cachent surtout notre ignorance vraie, mais plutôt chercher à savoir quels sont les éléments communs à toutes les boues, quels sont les éléments actifs, leurs différences selon les boues. En réalité,

les boues agissent, selon leurs constituants, de plusieurs façons :

1) Par l'effet cataplasme, qui tient essentiellement au substratum, à la façon dont celui-ci relargue sa chaleur, de façon beaucoup plus prolongée que l'eau et différente selon le substratum.

2) Par l'effet d'accumulation, par la flore autochtone, des éléments contenus à l'état de traces<sup>1</sup> dans l'eau minérale (souvent décelables seulement par spectrophotographie d'émission), et qui en sont extraits. Ce phénomène d'enrichissement ne peut évidemment qu'être favorable à l'action des boues.

— Par la sécrétion des substances néoformées par les micro-organismes de l'eau et des boues ou non contenues antérieurement dans l'eau et le substratum et libérées par leur éclatement, ces substances ont été déjà bien identifiées :

— antibiotiques : cela n'est pas étonnant, étant donné leur origine microbienne bien connue,

— vitamines,

— hormones,

— substances cicatrisantes de certains cyanophycées.

Il importe donc de rechercher dans ces diverses voies, de façon à répartir ces différents mécanismes communs suivant les boues étudiées.

<sup>1</sup> A Moulay Yacoub, nous avons pu démontrer en cultivant des algues dans l'eau, en les incinérant et en analysant les cendres, que cette eau contenait du titane, à l'état de traces qui pouvaient ainsi être décelées.

## Nécessité du renforcement de la recherche à un niveau international pour l'eau minérale embouteillée

A.M. DELABROISE \*

(Vittel)

La recherche, en matière d'eau minérale, a eu et a toujours pour but essentiel de mettre en évidence les résultats obtenus sur des malades en cure.

Au milieu de ce siècle, certaines eaux minérales ont trouvé un développement nouveau par l'industrie d'embouteillage.

Issues du thermalisme, ces eaux minérales ont d'abord bénéficié tout naturellement des résultats trouvés au grifon des sources.

Mais au fur et à mesure que s'amplifiait leur essor, que leur distribution de régionale devenait nationale et même internationale, il sembla logique d'étudier l'eau, ses composants et ses effets en tant qu'eau embouteillée.

De plus, l'exportation d'eau minérale nous a fait prendre conscience que le discours le plus timide introduisant la notion d'eau minérale favorable à la santé ne pouvait se

concevoir avec la seule référence de travaux thermaux, mais nécessitait une recherche menée par les chercheurs des pays dans lesquels nous souhaitions exporter nos produits et nous installer.

Les Etats-Unis sont un bon exemple de la nécessité de faire des expérimentations sur place si l'on veut importer une eau minérale française ou développer une eau locale avec la notion d'eau minérale favorable à la santé, tant cette notion, lorsqu'elle est liée à de l'eau, paraît étrangère à leur culture anglo-saxonne.

C'est ainsi que pouvoir dire qu'une eau minérale est intéressante en raison du magnésium qu'elle apporte, suppose que l'on puisse en faire la preuve scientifique.

Nous avons étudié en Suisse, l'assimilation du magnésium de l'eau de Vittel chez le rat par le magnésium marqué et fait une pré-étude en France sur les effets d'une eau magnésienne américaine chez l'homme, à la Pitié-Salpêtrière, avec P. Desgrez, J.C. Legrand, C. Barthelemy, G. Charransol-Maistre, S. Legrand et J. Thomas (étude que nous reprendrons à l'automne avec les mêmes chercheurs).

\* Société des Eaux Minérales, B.P. 43, 38800 VITTEL.

Pour exploiter Vittel-Bartlett, eau californienne riche en magnésium, nous avons complété nos recherches avec l'Université de Davis. C'est avec Lucille Hurley, Professeur de nutrition, que nous avons étudié l'influence d'une eau minérale riche en magnésium sur le développement, la survie, les capacités physiques et la fonction immunitaire de souris présentant une subcarence en magnésium.

Les souris ont été séparées en 6 lots :

— Le groupe 1 servant de témoin recevait une alimentation contenant 600 mg de magnésium et comme boisson de l'eau distillée. Tous les autres groupes ont été nourris avec une alimentation carencée à 75 mg de magnésium.

— Le groupe 2 buvait l'eau distillée.

— Le groupe 3 buvait l'eau minérale Vittel-Bartlett à 380 mg de magnésium/l.

— Le groupe 4 buvait une eau minérale américaine très pauvre en magnésium.

— Le groupe 5 buvait l'eau minérale Hépar à 110 mg de magnésium/l.

— le groupe 6 buvait une solution de bicarbonate de magnésium.

#### EFFET DE LA CARENCE EN MAGNÉSIUM SUR LE DÉVELOPPEMENT FŒTAL

La première partie de l'expérimentation a consisté à étudier le nombre de fœtus vivants sur des souris mises en carence après une semaine de gestation. Les mères ont été sacrifiées au 18<sup>e</sup> jour de gestation et les petits prélevés par césarienne.

Une alimentation à 75 mg considérée comme une subcarence a permis la survie des femelles mais n'a pas suffi à un développement normal de leur fœtus. Le groupe 2 ne présente au 18<sup>e</sup> jour de grossesse que 14 p. cent de fœtus vivants par rapport aux 83 p. cent du groupe témoin et aux 87 et 79 p. cent des groupes consommant des eaux minérales magnésiennes. Le groupe consommant une eau minérale pauvre en magnésium a des résultats proches du groupe 2.

#### EFFET DE LA CARENCE ALIMENTAIRE EN MAGNÉSIUM SUR LA FRÉQUENCE DES ANOMALIES FŒTALES

Les anomalies portaient dans les groupes carencés sur les poumons et les reins.

Les mères ayant une alimentation carencée compensée par un apport hydrique magnésien, ont mis au monde des fœtus normalement formés.

#### EFFET DE LA CARENCE EN MAGNÉSIUM SUR LA CAPACITÉ PHYSIQUE

L'étude sur l'aptitude à l'exercice physique a été faite sur des rats mâles séparés en 4 groupes :

— Le groupe témoin 1 consommait une alimentation normale et buvait de l'eau distillée, tous les autres groupes recevant une alimentation carencée à 25 mg de magnésium.

— Le groupe 2 buvait une eau minérale pauvre en magnésium.

— Le groupe 3 buvait une eau distillée.

— Le groupe 4 buvait l'eau minérale Hépar.

Les groupes 2 et 3 ont montré dès la 2<sup>e</sup> semaine des signes de carence magnésienne (hyperémie des oreilles, nervosité, priapisme). Ces signes sont passagers, ils ont disparu à la fin de la 3<sup>e</sup> semaine.

Les capacités physiques des animaux ont été étudiées après trois semaines de régime. Des animaux des groupes étudiés, seuls les animaux du groupe 4 avaient des aptitudes physiques identiques au groupe témoin.

Les animaux des groupes 2 et 3 avaient des aptitudes diminuées de 2/3 par rapport au témoin.

#### EFFET DE LA CARENCE EN MAGNÉSIUM SUR LA FONCTION IMMUNITAIRE

La dernière partie de l'étude portait sur la fonction immunitaire de souris. Celles-ci ont été divisées en 6 lots de 40 animaux soumis au même régime que ceux de la première étude.

Après 100 jours de régime, on a pu voir que les souris ayant un régime appauvri en magnésium avaient des réactions d'anticorps inférieures à celles des souris ayant reçu un régime normal ou supplémenté en magnésium par l'eau de boisson.

Donc, un apport alimentaire suffisant en magnésium est indispensable à des réactions immunitaires normales et cet apport peut être fait uniquement par la boisson.

Ce travail a permis de confirmer l'intérêt du magnésium apporté par l'eau de boisson dans un pays qui n'a pas la culture de l'eau.

Ces travaux américains nous ont permis de défendre auprès de la FDA l'intérêt d'une eau de boisson contenant du magnésium, et d'obtenir leur accord sur la formulation de l'étiquette de notre produit.

Cet accord revêt aux USA une importance toute particulière car en cas de contestation d'un concurrent, la FDA serait saisie et aurait à arbitrer le différend.

Dans ce cas précis, la recherche nous est apparue comme un moyen élégant pour ouvrir un segment de marché d'eaux embouteillées inexistant jusqu'alors : celui des eaux embouteillées favorables à la santé par les minéraux qu'elles apportent à l'organisme.

Un deuxième exemple de marché inexistant et à investir est représenté par le Japon.

Jusqu'à maintenant, les Japonais n'acceptaient l'importation d'eaux minérales que stérilisées. S'ouvrant tout juste à la consommation des eaux en bouteilles, ils n'ont comme seule référence que l'eau du robinet.

Vittel, pour exporter son eau minérale au Japon, a donc dû créer un atelier d'exportation et stériliser l'eau minérale destinée à ce marché.

Or, depuis 1974, nous avons avec l'INRA un contrat de recherche permanent ; depuis cette date R. Ducluzeau étudie la flore autochtone de l'eau de Vittel.

Les premières études ont montré que les germes contenus normalement dans la nappe, n'ont pas le pouvoir de se développer dans le tube digestif d'animaux axéniques. Aucun effet nocif n'a été mis en évidence lors des différentes manipulations.

Si l'on peut en conclure légitimement que ces germes n'ont pas de pouvoir pathogène, il nous a semblé intéres-

sant de prolonger l'expérience en cherchant un effet positif de cette flore sur l'hôte qui l'ingère.

Actuellement, nous étudions donc toujours avec l'INRA l'éventuel pouvoir protecteur de cette flore contre des agents pathogènes. Cette étude est en cours et bien que des premiers résultats nous permettent d'être optimistes, il est encore trop tôt pour conclure.

Mais ce sont ces travaux qui nous permettent aujourd'hui d'interroger des scientifiques Japonais, de mettre en route avec eux des travaux sur la flore banale de l'eau, de confirmer son innocuité, et peut-être mieux, son intérêt pour la santé.

Le Japon sera ainsi en mesure de changer sa législation et l'exploitation commerciale d'une eau embouteillée selon les normes microbiologiques européennes et selon le concept français, pourra être envisagée.

#### DISCUSSION AU COURS DE LA SÉANCE

Dr J. Thomas :

Je suis heureux d'entendre par Mme le Dr Delabroise ce rapide exposé des Travaux scientifiques et médicaux entrepris par la Société des Eaux Minérales de Vittel sous son égide et celle de M. Guy de la Motte, Directeur Général. Ces travaux sont d'une très grande portée internationale et d'une très grande originalité, et sont déjà couronnés par des publications parues aux USA et nous ne pouvons que manifester notre admiration au Dr Delabroise, et tous nos encouragements,

C'est l'occasion pour nous de rappeler l'importance des Laboratoires de Physico-Chimie analytique et de Bactériologie qui fonctionnent à Vittel et qui emploient en permanence un personnel nombreux et de très haute valeur scientifique et dotés de moyens d'étude considérables.

## Stimulation cutanée ; analgésie ; anxiolyse et cure hydrothérapique

J.CI. DUBOIS \*

(Saujon)

L'histoire de la psychiatrie nous apprend que le traitement le plus ancien et le plus constant de cette discipline est l'hydrothérapie, ce qui nous amène à penser que tous ceux qui au cours des siècles ont eu à traiter des malades mentaux ont constaté l'indiscutable efficacité de cette thérapeutique.

L'expérience a en particulier révélé que ces traitements étaient particulièrement actifs à l'égard des névroses dont on sait l'étroite relation avec l'angoisse et l'anxiété. Les mécanismes invoqués pour expliquer l'action de ces traitements à l'égard des troubles ont été variés. Comme ces traitements sont habituellement appliqués par des tiers, médecin ou personnel paramédical, l'hypothèse d'une action psychothérapique en relation avec un transfert anxiolytique et sécurisant a été longuement évoquée. Il en est de même du symbolisme de l'eau dont les effets stimulants paraissent manifestes : elle est source de pureté, de jeunesse, de régénération ; elle est synonyme de vie ; fait pousser les plantes, germer les graines, croître les arbres.

Ces mécanismes paraissent néanmoins insuffisants pour expliquer l'importance des effets obtenus et l'existence d'une action physiologique a depuis longtemps été soutenue par les médecins. De nombreux travaux ont été pratiqués depuis le début du siècle dans ce sens. Pariset (1907), Debidour et Dubois (1931) ont signalé les modifications de la tension artérielle, du pouls, des réflexes végétatifs et solaires sous l'effet des applications hydrothérapiques.

Nous-mêmes avons constaté en 1948 sur une population non dystonique qu'une douche générale tiède accroissait

l'indice oscillométrique et la tension artérielle ; en 1981 avec Godin, nous avons observé chez 27 sujets dysioniques une tendance à la normalisation des paramètres, qu'il s'agisse de l'indice oscillométrique ou de la tension artérielle différentielle par le même traitement.

Il est intéressant à ce point de vue de noter qu'en 1938 Dubois et Dogny avaient constaté des effets identiques sur l'évolution du Ph urinaire à l'occasion de douches tièdes. Soumis à de nombreux facteurs tels que fatigue, surmenage intellectuel, veille, asthénie, anxiété, le Ph urinaire a tendance à s'alcaliser. Ces auteurs ont observé que la douche tiède l'orientait vers l'alcalinisation quand il était acide, vers l'acidification quand il était trop fortement alcalinisé et qu'il ne se modifiait pas quand il était neutre. Ces travaux montrent donc l'action rééquilibrante de l'hydrothérapie sédative à l'égard des désordres neurovégétatifs.

Des effets similaires ont été plus récemment décrits au niveau de la vigilance et du tonus musculaire qui, l'un et l'autre, sont en corrélation avec l'angoisse. Maruani a observé chez des malades traités à Divonne l'existence d'un trouble discret de la conscience à la fin d'une douche tiède ; nous-mêmes avons constaté à Saujon que les malades soumis à des massages sédatifs s'endormaient fréquemment en fin de séance. Catherine Ricardon a constaté chez 40 sujets traités à Saujon une diminution sensible de la tension musculaire au niveau des muscles extenseurs de l'avant-bras chez 60 p. cent d'entre eux et du muscle frontal chez 40 p. cent à la suite d'une douche tiède ; cette proportion s'élève à 91,6 p. cent chez ceux qui sont atteints de névrose d'angoisse.

Ces travaux montrent donc que l'hydrothérapie a des effets qui se répandent sur l'ensemble du corps, frappant

\* Etablissement thermal, 17600 SAUJON.

notamment les grandes régulations neuro-végétatives et les paramètres biologiques corrélés avec l'angoisse et l'anxiété.

Cette action se fait nécessairement par l'intermédiaire de la peau puisque l'hydrothérapie consiste en l'utilisation de l'eau dans un but thérapeutique par application externe sur la peau. Or, celle-ci est l'organe le plus important du corps puisque repliée sur elle-même, elle formerait une boule d'un poids de 4 à 5 kg. Elle contient dans son tissu cellulaire sous-cutané le tiers de la masse totale du sang et de nombreux corpuscules nerveux chargés de recueillir les excitations extérieures et de transmettre aux centres nerveux les impressions reçues. Il n'est donc pas surprenant qu'une action à son niveau engendre des modifications des paramètres biologiques mis en jeu concomitamment aux désordres neurovégétatifs contemporains des accès d'angoisse et d'anxiété, comme le révèlent les travaux que nous venons d'évoquer.

Par contre, le mécanisme par lequel se réalise cette action est demeuré inconnu jusqu'à l'époque actuelle. Les recherches récentes des neurophysiologistes et tout particulièrement celles qui ont trait aux phénomènes de neuro-transmission apportent à ce point de vue des précisions et ouvrent des horizons qui nous paraissent du plus haut intérêt pour comprendre ce que nous faisons et, l'ayant compris, améliorer nos méthodes et nos indications, et par là accroître notre efficacité.

Les études relatives à ces mécanismes ont été réalisées à partir de la stimulation cutanée provoquée par l'électro-acupuncture. Il s'agit d'une méthode d'excitation des corpuscules sensitifs sous-cutanés par action ponctuelle à l'aide de stimulations électriques. Les corpuscules ébranlés sont vecteurs vers les centres cérébraux des diverses sensations secondaires à l'action du milieu telle que la chaleur ou le froid, le toucher, la pression, la douleur.

L'ébranlement provoqué parvient par la racine sensitive périphérique à la corne postérieure de la moëlle, où, à travers un relais synaptique, elle est transmise à un neurone central qui, par le cordon antéro-latéral et les voies lemmiscales, propage l'excitation au thalamus et de là, après une nouvelle synapse au cortex où elle est transformée en perception douloureuse ou spécifique. Le long du tronc cérébral des collatérales rejoignent le système réticulé par l'intermédiaire duquel les effets de la stimulation diffusent à l'ensemble de l'organisme, intervenant notamment dans les régulations végétatives et la modulation comportementale.

Cette transmission est l'objet d'un double contrôle dont le premier est segmentaire et le second suprasegmentaire, et dans le mécanisme desquels la stimulation cutanée joue, comme nous allons le voir, un rôle fondamental.

Le contrôle segmentaire, connu sous le nom de Gate Control (Melzack et Wall) tient à ce que le neurone sensitif contient deux groupes de fibres dont l'un est fait de fibres de petit calibre et l'autre de fibres de gros calibre. Selon que l'excitation domine sur l'un ou l'autre, la transmission synaptique est bloquée ou ouverte. Le blocage a lieu lorsque l'excitation prédomine sur les fibres de petit calibre ; l'ouverture se fait dans le cas contraire. La transmission douloureuse est le fait d'une substance, dite substance P, que la stimulation des corpuscules sous-cutanés libère et qui assure le passage de l'influx nerveux dans le neurone central. Le blocage est réalisé au moyen d'endorphines, comme le prouve sa suppression par une injection préalable de naloxone, antagoniste de la morphine qui en annihile les effets.

Les centres suprasegmentaires interviennent également dans la transmission de l'influx responsable de la perception douloureuse. Cette action peut être facilitatrice : l'émotion, la peur, l'appréhension majorent la douleur. Pour le sujet qui nous intéresse, les phénomènes d'inhibition sont plus essentiels. Leur mécanisme est polymorphe. C'est ainsi que la stimulation électrique du cortex cérébral, celle de la formation réticulée du tronc cérébral, des substances grises périaqueduales et périvericulaires, celle des noyaux des raphés dorsal, central supérieur et inférieur, bloque la transmission du message au niveau des cellules de la corne postérieure, développant ainsi un effet analgésique. Cette action peut être obtenue de façon identique par des injections de morphine au niveau des mêmes structures. Ce rôle de la morphine est confirmé par la suppression de l'effet analgésique ainsi provoqué si l'injection de morphine est précédée par une injection de naloxone.

Ceux-ci sont transmis des centres suprasegmentaires à la corne postérieure par le faisceau réticulospinal au niveau duquel la circulation de l'influx nerveux se fait par l'intermédiaire de la sérotonine. Il en résulte que l'injection d'antagonistes de la sérotonine supprime l'effet analgésique provoqué par la stimulation électrique ou l'injection morphinique tandis que cet effet supprimeur est lui-même bloqué par l'injection préalable d'un agoniste sérotoninergique tel que la 5 HTP précurseur de ce neuro-transmetteur.

Il est intéressant de rapprocher ces considérations pharmacodynamiques de la constatation faite par les neurophysiologistes d'une présence particulièrement abondante de métenképhaline au niveau des structures considérées. Or les métenképhalines sont des ligands endogènes dont les effets sont en tous points comparables à ceux de la morphine.

Plus intéressant est le fait que la présence de métenképhalines est accrue au niveau de ces sites par la stimulation cutanée. Cet accroissement est lié à ce que l'excitation atteint le système réticulaire par l'intermédiaire des cordons antérolatéraux médullaires et des voies lemmiscales d'où partent, comme nous l'avons signalé plus haut, des collatérales qui rejoignent ce système. L'excitation de celui-ci provoque la sécrétion d'endorphines au niveau des structures responsables de l'inhibition analgésique. Cette sécrétion est confirmée par la suppression des effets inhibiteurs au niveau de la corne postérieure par l'injection préalable de naloxone et l'élévation du seuil douloureux obtenu chez un animal à qui a été perfusé du sang ou du LCR de l'animal qui a été l'objet de la stimulation cutanée. Celle-ci a donc favorisé la production d'endorphines qui se répandent secondairement dans l'ensemble du corps par l'intermédiaire du sang et du LCR et viennent ultérieurement se fixer sur les sites spécifiques.

Il en résulte que la stimulation cutanée engendre, du fait de cette sécrétion, des effets morphiniques dont l'action sédative sur la douleur et l'angoisse est bien connue, effets qui expliquent l'action parallèle sur les concomitants biologiques de ces composantes psychiques que les divers auteurs qui se sont intéressés à l'action de l'hydrothérapie avaient, comme nous l'avons vu plus haut, depuis longtemps constatée.

Il ressort donc de ces travaux que les phénomènes subjectifs ressentis par les malades à l'occasion des applications hydrothérapiques sont la conséquence de mécanismes physiologiques précisés par les travaux des neuro-physiologistes contemporains. Ils confirment en outre que la peau réalise effectivement un cerveau périphérique puisque la mise en

action des extrémités sensibles des neurones périphériques qu'elle contient entraîne des effets au niveau des centres nerveux par lesquels sont atteintes les grandes fonctions de la régulation neurophysiologique et psychophysiologique de l'organisme.

Ces faits nous paraissent d'un intérêt considérable pour notre discipline. Ils révèlent qu'elle s'inscrit dans l'axe des perspectives de la neurophysiologie contemporaine et confirment la réalité biologique des effets constatés depuis longtemps par les médecins qui utilisent ces traitements et ressentis par les malades qui en bénéficient. En outre, ils incitent à la mise en œuvre de travaux qui, bien conduits, devraient aboutir à une amélioration de nos techniques et de nos indications et donc de nos résultats thérapeutiques.

C'est pourquoi nous avons tenu à les évoquer devant les membres de cette société dont les préoccupations sont conformes à celles qui les ont justifiés.

#### DISCUSSION AU COURS DE LA SÉANCE

Pr M. Boulange :

La présentation, effectuée le 23 novembre 1985 à Chaufontaine, de travaux réalisés à Spa par l'équipe du Doyen Franchimont confirme la communication du Dr Dubois, en démontrant, après dosage peptidique approprié, la production d'endorphines succédant à l'application d'un péloïde d'origine régionale.

## Perspectives d'avenir du thermalisme au Maroc

A. CHEKKOURY-IDRISSI \*, H. OUZZANI,  
H. CHEKKOURY-IDRISSI

Plus d'une centaine de sources aux caractéristiques les plus diverses et auxquelles l'usage populaire attribue des vertus curatives existent sur le territoire marocain. Certaines de ces stations sont connues depuis de longue date et certaines furent aménagées par les Romains [2].

Cette richesse hydro-minérale reste néanmoins plus appauvrie que réelle, car le plus grand nombre de ces sources reste inexploité : ces sources coulent librement et servent surtout aux besoins domestiques de villages avoisinants.

Nous envisagerons la répartition géographique des ressources hydro-minérales du Maroc et nous évoquerons ensuite les perspectives d'avenir.

#### RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES RESSOURCES THERMALES MAROCAINES

On peut classer géographiquement ces ressources hydro-minérales en 4 régions :

- région du sud du Rif,
- région de l'Atlas avec Oulmès qui se trouve en plein cœur du Moyen Atlas,
- région du Rif,
- région du Maroc Oriental.

En fait, ce sont les 2 premières régions, très proches l'une de l'autre, qui constituent l'origine principale du capital hydrominéral Marocain.

Ces importantes ressources sont centrées sur un rayon de cent kilomètres autour de la ville prestigieuse de Fès, ce qui semblerait désigner, au moins géographiquement,

cette ville comme un futur centre scientifique des études d'hydrologie médicale.

En effet, une quarantaine de kilomètres séparent Fès de Méknès, et Oulmès se trouve à une soixantaine de kilomètres de cette dernière, toujours dans la même direction Nord-Sud. A une vingtaine de kilomètres à l'ouest de Fès, se trouvent Moulay Yacoub et Ain Allah et à une quinzaine de kilomètres au nord de Fès se trouve Sidi-Harazem.

Oulmès comprend plusieurs sources dont Ain Lalla Haya et Sidi Ali situées sur le plateau de Tarmilate.

Quant à Ain Karrouba, elle est à mi-distance d'Oulmès et de Méknès. Ainsi, voilà situées les six stations thermales marocaines les plus connues et dont la plus éloignée de Fès (Oulmès) n'est qu'à cent kilomètres :

- Moulay Yacoub,
- Ain Allah,
- Sidi Harazem,
- Oulmès Lalla Haya,
- Sidi Ali,
- Ain Karrouba.

Dans la région du sud de l'Anti-Atlas, aux confins du désert, la source Abeino, source sulfurée, fréquentée par de nombreux patients de la région, mériterait un sort meilleur selon le Dr Ninard.

A l'Est du Maroc, Ain Goutitir, située dans la région de Taourit dispose d'une installation minérale avec une piscine et quelques baignoires. C'est une eau très minéralisée (11 g/l) chlorurée sodique, sulfatée calcique, possédant cependant, une très forte teneur en fluor (3,5 mg/l) [2].

#### PERSPECTIVES D'AVENIR DU THERMALISME AU MAROC

Nous devons rendre hommage à de nombreux médecins français dont certains furent les pionniers du thermalisme marocain, et notamment :

\* Pr Agr. Chekkoury-Idrissi Abdelali, Service d'ORL, de Stomatologie et de Chirurgie maxillo-cervico-faciale. Chirurgie plastique et reconstructrice (Pr H. Ouazzani), Hôpital du 20-Août, CASA-BLANCA, Maroc.

### Sur le plan des études chimiques et hydrologiques

— Le Dr Ninard, qui a beaucoup étudié la structure des eaux minérales marocaines et prépare actuellement un document sur l'ensemble des sources hydro-minérales de notre pays.

— Les Prs Chiray, Justin-Besançon et Debray qui ont fait, il y a plus de trente ans, les expériences dans le laboratoire d'hydrologie de la Faculté de Médecine de Paris sur l'eau de Sidi-Harazem et l'eau de Moulay Yacoub et ont déterminé leurs propriétés pharmaco-dynamiques [8].

### Sur le plan clinique

— Le Dr Secret, ancien médecin-chef de l'ex-hôpital Cocard de Fès qui a effectué des observations thermales à Sidi-Harazem et a codifié les premiers traitements à Moulay-Yacoub en 1928, établissant une statistique portant sur 12 ans de consultation thermale concernant en particulier les affections ORL [11, 12].

— Le Dr Lalu qui s'est intéressé aux injections intra-veineuses et intra-musculaires de l'eau de Moulay Yacoub [7].

— Le Dr Bertrand de Vichy qui a été à l'origine du petit établissement thermal d'Oulmès [2].

— Les Drs Suzanne et Anthony Besset de Chatel-Guyon qui ont repris l'expérimentation clinique à Oulmès de 1952 à 1954. L'Hôtel des thermes sur le plateau de Tarmilate leur a été aménagé à cet effet [2].

Ainsi donc, le Maroc est riche en sources thermales qui sont d'un intérêt certain, méritant d'être adaptées pour l'accueil des curistes.

Les Premières Journées Franco-Marocaines sur le Thermalisme qui se sont déroulées sous le Haut-Patronage de Sa Majesté le Roi Hassan II en février 1981 ont jeté les bases de ce futur développement.

*En effet, les facteurs positifs sont nombreux :*

— Tout d'abord, la tradition marocaine de fréquentation des sources thermales constitue un atout majeur, encore qu'il faille tenir compte de certains aspects coutumiers pour la médicalisation progressive de ces centres.

— Pour les plus importantes stations thermales, le voisinage immédiat de deux grandes villes (Fès et Meknès) qui dépasseront le million d'habitants vers l'an 2000 pourrait assurer une fréquentation régulière et importante sur le plan de la thérapeutique hydrologique.

Par ailleurs, à l'heure où le Maroc fait un grand effort dans le domaine du *tourisme*, il peut être opportun de le compléter par un complément naturel qui peut être une forme de tourisme de santé selon les termes du Pr F. Besançon.

— Les assurances sociales au Maroc peuvent prendre en charge dans certaines conditions les frais de cure thermale.

— La crénothérapie connaît actuellement un regain d'intérêt auprès des jeunes médecins qui demandent à faire des stages dans les stations thermales étrangères afin de se destiner à cet exercice.

L'augmentation importante du nombre de médecins incitera certains d'entre eux à se spécialiser dans l'hydrologie, assurant ainsi l'encadrement médical des établissements thermaux, ce qui est fondamental pour la crédibilité de cette thérapeutique.

La gestion et l'entretien de ces stations devront être

confiés à des spécialistes du thermalisme ayant une grande compétence technique. De telles stations permettront aux curistes marocains d'éviter les frais de déplacement à l'étranger et la perte de devises qui en découle pour le pays.

— Enfin, l'hydrologie médicale est intégrée à l'enseignement de la thérapeutique pour les étudiants de la 5<sup>e</sup> Année de la Faculté de Médecine de Casablanca dès cette année universitaire 1985-1986.

Ces multiples éléments positifs, devraient permettre d'assurer l'épanouissement du thermalisme marocain.

Nous remarquons cependant que des *problèmes particuliers* se posent aux principales stations actuellement « en activité ».

### Sidi-Harazem

Eaux faiblement minéralisées chlorurées sodiques, bicarbonatées calciques et magnésiennes, légèrement gazeuses et faiblement radioactives. Les indications découlent des caractéristiques de ces eaux qui se rapprochent d'Evian et de Vittel (cure de diurèse) [12].

Le dernier aménagement de la station de Sidi-Harazem constitue certes une très belle réalisation ; mais aussi paradoxal que cela puisse paraître, rien n'a encore été entrepris sur le plan de l'*organisation médicale*. A chaque saison, accourt une foule de curistes et de baigneurs utilisant l'eau thermale sans contrôle médical, certains patients ingérant des quantités massives d'eau, avec les accidents que l'on peut imaginer chez certains lithiasiques. Il est donc urgent de mettre en place un encadrement médical pour la sécurité des curistes et également d'installer des structures à partir desquelles pourraient se faire des recherches scientifiques sur place.

L'accès routier très facile et le site touristique font que le centre de Sidi-Harazem est appelé à devenir une des capitales du thermalisme marocain.

### Ain Allah

Eau thermale de forage, oligométallique chaude, chlorurée sodique.

Son accès routier est également facile, son cadre agréable et ses grands espaces lui permettraient éventuellement un développement dans le cadre d'une crénothérapie de rééducation fonctionnelle ou de balnéation de remise en forme ou de tourisme de santé.

### Plateau de Oulmès

L'eau de Ain Lalla Haya est moyennement minéralisée, bicarbonatée mixte calcique et sodico-magnésienne, chlorosilicatée, sodique et ferrugineuse richement carbo-gazeuse et radio-active.

Sa structure chimique évoque des indications cliniques qui peuvent l'apparenter aux eaux de Vichy, Pougues et Chatel-Guyon (de type digestif) et éventuellement de Royat (de type cardio-vasculaire) [2]. Ces indications seront à confirmer.

Depuis 1953, date d'exploitation des eaux d'Oulmès, des aménagements de plus en plus perfectionnés ont été effectués pour assurer la mise en bouteille de ces eaux, mais malheureusement leur utilisation dans la station thermale ne s'est toujours pas développée.

Il n'y a donc pas actuellement d'encadrement médical ni de soins thermaux conformes aux besoins en ce domaine.



Fig. 1. — Salle ORL, réaménagée en 1962, dans l'actuel établissement thermal de Moulay Yacoub, comprenant notamment des appareils pour gargarisme, humage, nébulisation, douche nasale et pour insufflation tubo-tympanique.



Fig. 2. — UKS (bain avec douche sous marine et massage) à Moulay Yacoub.

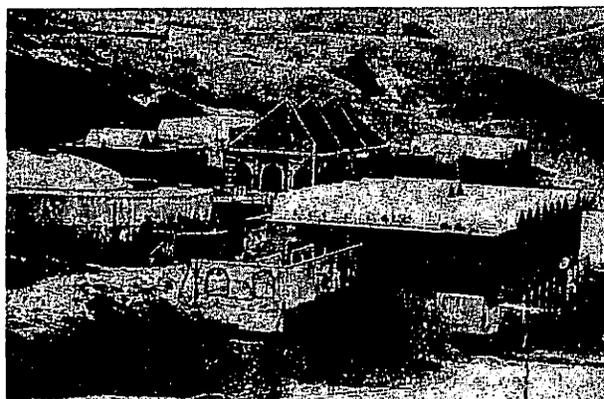


Fig. 3. — Nouvel établissement thermal en construction à Moulay Yacoub, situé à 0,5 km de l'ancien centre et comprenant des pavillons pour différentes spécialités.

Il faut tout d'abord aménager l'accès, les difficultés et les dangers du déplacement par la route actuelle découragent beaucoup d'initiatives privées qui seraient les bienvenues pour le développement de la station thermale.

Son altitude (1 100 mètres) et ses forêts attirent beaucoup de visiteurs notamment étrangers, amateurs de chasse. Cet environnement confère à la station un atout hydro-climato-thérapeutique important (élimination des 3/4 des poussières domestiques et en particulier les acariens).

#### Moulay Yacoub

— L'eau de Moulay Yacoub est une eau hyperthermale (53,5 °C) sulfurée fortement chlorurée sodique, acide (PH : 6,2 à l'émergence), fortement radio-active [10].

L'analyse de l'eau de Moulay Yacoub situe cette source entre les deux hydropôles françaises :

- Luchon (dans les Pyrénées),
- et Allevard (dans les Alpes) [3, 6].

En fait, l'eau de Moulay Yacoub serait selon le Dr Ninard identique à l'eau de la source des « Héliens » située sur la commune de Preusdorf-Merk-Pechel Bronn (Bas-Rhin) [1]. Les indications de Moulay Yacoub sont actuelle-

ment par tradition assez étendues, elles concernent essentiellement les indications ORL, respiratoires, rhumatologiques et de rééducation fonctionnelle, mais sont à préciser pour les pathologies dermatologiques, gynécologiques et stomatologiques [4].

La route qui permet d'arriver à Moulay Yacoub est une route moderne. Par contre, la circulation à l'intérieur du village est actuellement peu aisée posant des problèmes pour certains curistes rhumatisants.

L'important programme d'aménagement prévu offrira aux malades la possibilité d'effectuer une cure dans des conditions d'hébergement et d'hygiène satisfaisantes. L'achèvement de ces réalisations constitue un heureux événement pour le thermalisme marocain et pourrait jouer un élément moteur et un exemple pour les futures réalisations thermales.

Le contrôle médical de ce centre :

— assurera la sécurité des curistes,

— précisera les indications thérapeutiques des eaux de Moulay Yacoub, grâce à des observations cliniques bien conduites. Les installations actuelles, comme les modernisations dans l'ancien établissement, ont bénéficié de l'expérience et des conseils éclairés de la station de Luchon par l'intermédiaire de son Maire et de la direction des thermes.

Le réaménagement de Moulay Yacoub permettra à de nombreux patients du Maroc et éventuellement de l'étranger :

— de concilier soins et détente pour leur guérison,

— et de les faire bénéficier des méthodes les plus récentes d'application des eaux thermales.

On peut concevoir pour les deux établissements thermaux de Moulay Yacoub 3 activités futures :

— dans l'ancien établissement, il importe de conserver le *thermalisme populaire coutumier* qui doit être médicalisé et modernisé progressivement, de façon à ne pas interrompre brutalement son caractère traditionnel,

— dans le nouvel établissement, un *thermalisme médical et moderne* pourra épanouir les possibilités du thermalisme, tant pour les marocains que pour les curistes étrangers qui peuvent être tout simplement intéressés par une activité

annexe du thermalisme touristique de loisir et de santé par l'usage du radio-vaporarium et de la piscine.

### CONCLUSION

Le Maroc a une riche tradition de hammam, thermalisme coutumier et même religieux. Il est riche en sources

thermales, mais celles-ci sont loin d'être entièrement exploitées. La conjonction de cette tradition millénaire et une volonté de modernisation scientifique devraient permettre au Maroc de réaliser une synthèse harmonieuse de tradition et de modernisme qui sont dans bien des domaines un des aspects caractéristiques de l'évolution du Maroc actuel.

### REFERENCES

1. Académie Nationale de Médecine. — Avis demandé à l'Académie Nationale de Médecine en vue de l'autorisation d'exploitation telle qu'à l'émergence de l'eau minérale de la source des « Héliens » située sur la commune de Preusdorf (Bas-Rhin). *Bull. Acad. Nat. Méd. (Paris)*, 1978, 162, 802-815.
2. Cabaret C. — *Les ressources hydro-minérales du Maroc*. Thèse Médecine n° 37, Clermont-Ferrand, n° 37, 1965.
3. Chekkoury-Idrissi A. — Résultats de la cure thermale d'Alleverd dans une collectivité d'enfants. *Mémoire pour le diplôme d'Hydrologie et de Climatologie Médicales, Université Pierre et Marie-Curie, Paris VI, Paris*, 1977.
4. Chekkoury-Idrissi A., Lamrani A., Ouazzani H. — Place de la cure thermale de Moulay Yacoub dans l'arsenal thérapeutique respiratoire. *Rev. Maroc méd. Santé*, 1986, 8, 93-100.
5. Chekkoury-Idrissi A., Lamrani A., Ouazzani H. — Moulay Yacoub : Ses réalités et son avenir. *Dialogue (Casablanca)*, 1985, 7, 45-54.
6. Jean R., Chekkoury-Idrissi A., Boussagol C. — Maison d'enfants pour le thermalisme à caractère sanitaire et thermal. *Presse therm. clim.*, 1978, 2, 91-94.
7. Lalu P. — Essai sur la valeur thérapeutique des eaux de Moulay Yacoub utilisées en intra-veineuse et intra-musculaire. *Maroc méd.*, 1947, 266.
8. Lamrani A. — *Moulay Yacoub et ses vertus curatives en ORL*. Thèse Méd., n° 131. Rabat, 1978.
9. Meynadier E. — Station thermale de Moulay Yacoub. *Maroc méd.*, 1926, 60.
10. Meynadier E. — Les eaux chloro-sulfurées sodiques de Moulay Yacoub. *Thèse Pharm.* n° 7, Paris, 1923.
11. Secret E. — Statistiques de Moulay Yacoub : 12 ans de consultation médicale. *Maroc méd.*, 1947, 264, 26-29.
12. Secret E. — Le thermalisme marocain : Moulay Yacoub et Sidi Harazem. *Maroc méd.*, 1955, 367, 858-860.

# DES SOURCES D'ENERGIE POUR UNE SANTÉ DE FER.

**EUROTHERMES**   
PYRENEES/OCEAN

**CAUTERETS**  
ORL  
Voies respiratoires  
La montagne  
sauvage

**CAPVERN**  
Reins, Foie,  
vésicule biliaire  
nutrition  
Douceur  
des plaines

**ROCHFORD**  
SUR MER  
Rhumatismes  
Peau, veines  
Le souffle de  
l'océan

**la nature, c'est aussi votre équilibre.**

EUROTHERMES - 5, rue St Augustin, 75002 PARIS

# Informations

## Progression sensible de 4,54 % des curistes français en 1986 : 650 000 curistes pour les cent stations françaises durant l'année 1986

Résultats détaillés par Station (comparés aux résultats 1985)

Station		1986	1985	Pourcentage		Station		1986	1985	Pourcentage	
				+	-					+	-
Aix-les-Bains	P	52 860	52 002	1,65		Jonzac	S	120	—		
Aix-Marlioz	P(2)	7 889	6 115	29,01		Lamalou	P	3 480	3 135	11,00	
Aix-en-Provence	P	5 882	5 941		1,00	La Lechere	S	6 196	6 091	1,72	
Alet	S	160	120	33,00		Lons-le-Saunier	S	1 817	1 954		7,02
Allevard	S	10 605	10 711		1,00	Luchon	S	32 364	32 346	0,05	
Amélie	P(1)	35 204	35 124	0,20		Luxeuil	S	2 525	2 600		2,88
Amneville	P	1 152	—			Maizieres	S	159	162		1,90
Argelès-Gazost	S	1 158	1 061	9,14		Molitg	S	1 489	1 461	1,90	
Aulus	S	66	80		17,50	Le Mont-Dore	S	14 127	14 007	0,80	
Avene	S	98	91	7,00		Montrond	S	31	37		16,22
Ax-les-Thermes	P	10 380	10 347	0,32		Neris	S	6 616	6 152	7,54	
Bagnères-de-Bigorre	S	6 340	6 060	4,62		Neyrac	S	113	106	6,60	
Bagnoles-de-l'Orne	S	15 275	15 588		2,01	Pechelbronn	S	728	747		2,50
Bagnols-les-Bains	S	1 289	1 150	12,09		Pietrapola	S	407	427		4,68
Bains-les-Bains	S	3 017	3 259		7,42	Piombières	S	7 341	7 367		0,35
Balaruc	P	26 250	24 072	9,04		Prechacq	S	1 888	1 861	1,45	
Barbotan	P	21 436	19 118	12,10		La Preste	S	4 551	4 642		2,00
Bareges	S	1 754	1 342	30,70		Rennes	S	1 200	1 113	5,91	
Beaucens	S	890	873	1,94		Rochefort	P	5 554	5 177	7,28	
Berthemont	S	698	400	74,50		La Roche-Posay		8 548	8 113	5,36	
Le Boulou	P	2 164	2 233		3,10	Royat	S	24 824	24 571	1,02	
Bourbon-l'Archamb.	P	5 332	5 274	1,10		Sail	S	148	148	—	
Bourbon-Lancy	S	2 992	2 793	7,12		Saint-Amand	S	1 999	1 995	0,20	
Bourbonne	S	15 647	15 422	1,45		Saint-Claude	P	99	72	37,50	
La Bourboule	S	22 930	22 996		0,29	Saint-Christau	S	633	680		6,90
Brides-les-Bains	S	11 244	10 299	9,17		Saint-Gervais	S	4 328	4 185	1,26	
Cambo	P	4 240	3 235	31,10		Saint-Honore	S	5 785	6 137		5,74
Les Camoins	S	4 788	4 573	4,70		Saint-Laurent	S	250	—		
Capvern	S	6 827	6 965		1,98	Saint-Nectaire	S	934	932	0,21	
Castera-Verduzan	S	630	660		4,54	St-Paul-les-Dax	P	4 602	3 304	39,28	
Cauterets	P	12 343	12 481		1,20	Saint-Sauveur	S	695	549	26,59	
Challes	S	5 194	5 319		2,35	Salles-de-Béarn	P	2 608	2 563	1,75	
Charbonnières	P	706	590	19,66		Salles-du-Salat	S	1 482	1 260	17,61	
Châteauneuf	S	505	534		5,43	Salins	P(2)	848	744	13,97	
Châtel-Guyon	S	19 511	19 116	2,06		Santenay	S	146	105	39,04	
Chaudes-Aigues	S	2 204	2 074	6,26		Saubusse	S	1 324	1 280	3,43	
Contrexéville	S(2)	5 469	5 082	7,61		Saujon	P	545	439	24,14	
Cransac	S	2 110	2 130		0,94	Tercis	P	2 384	2 173	9,71	
Dax	P	51 670	48 679	6,13		Thonon	P	1 786	1 805		1,05
Digne	S	7 715	6 188	24,67		Uriage	S	5 151	5 076	1,46	
Divonne	P	5 035	5 023	0,23		Ussat	S	1 055	901	17,09	
Les Eaux Bonnes	S	1 308	1 325		1,28	Vals	P	2 701	2 545	6,12	
Les Eaux Chaudes	P	3 198	3 145	1,68		Vernet	P	4 421	4 116	7,41	
Enghien	P	2 932	—			Vichy	S(3)	17 782	18 494		3,85
Eugénie	S	2 919	2 621	11,40		Vittel	P(2)	7 801	6 726	15,98	
Evax	S	2 023	1 922	5,25							
Evian	S(2)	2 941	2 832	3,84							
Les Fumades	S	2 853	2 737	4,23							
Greoux	P	35 333	32 862	7,50							
						<b>Total</b>		<b>638 661</b>	<b>610 882</b>	<b>+4,54</b>	

P=station permanente. S=station saisonnière, (1) curistes militaires non compris, (2) y compris « cures partielles », (3) buvettes comprises

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

7<sup>e</sup> Congrès national

11 - 12 mai 1985

Châtel-Guyon

## Compte rendu

Ph. VERGNES

(Auch)

### ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DU 11 MAI 1985

Après la visite de l'établissement thermal de Châtel-Guyon sous la conduite de son PDG, M. Bourgeois, quarante confrères, membres de la Société, se réunissaient à la Mouniaude pour l'Assemblée Générale annuelle de la Société. Le Président Paul Couturier ouvrait la séance en remerciant les participants, et en particulier Monsieur le Professeur Ferran, Doyen de la Faculté de Bordeaux, le Docteur Fleury, Président de l'Association nationale de Formation Continue en Médecine Thermale, le Docteur Deidier, Vice-Président du Conseil National de l'Ordre, Mademoiselle le Professeur Pépin, titulaire de la chaire d'Hydrologie médicale à la Faculté de Pharmacie de Clermont-Ferrand.

Le Docteur Couturier présentait un bilan de ses 7 années de présidence et annonçait sa décision irrévocable de se retirer, son état de santé ayant empiré. Malgré l'émotion provoquée par cette nouvelle, la réunion se déroulait suivant l'ordre du jour :

#### Compte rendu moral

Présenté par Philippe Vergnes, le Secrétaire :

— 8 thèses ont été soutenues cette année sur le thermalisme et l'odonto-stomatologie.

— Le voyage organisé par Françoise Wurms a été riche d'enseignement et a permis aux participants de se faire une idée plus précise de l'Odontologie et du thermalisme en URSS.

— L'enseignement de la crénothérapie se développe dans les UER d'odontologie en France. Il semblait anormal que 12 stations thermales étant agréées en Stomatologie et les chirurgiens-dentistes ayant le droit de prescrire des

cures, on ne leur parle pas du médicament thermal au cours de leurs études.

— Le monde thermal commence d'ailleurs à comprendre ce que les chirurgiens-dentistes peuvent apporter à la crénothérapie et quelques portes s'entr'ouvrent sur ce monde qui leur était fermé jusqu'à ces dernières années. C'est par la qualité de nos recherches et le sérieux de nos travaux que nous nous y ferons apprécier.

Ainsi nous prouverons à nos confrères et à ceux qui ont la charge de développer thermalisme et thalassothérapie, que la création de notre Société était nécessaire.

Le compte rendu moral fut accepté à l'unanimité.

#### Compte rendu financier

En l'absence du trésorier, A. Ruquet, c'est le Vice-Président, B. Wurms, qui présentait le compte rendu financier.

Malgré le déficit important de l'année écoulée dû à l'augmentation des frais de secrétariat et d'impression :

Recettes .....	7 800 F
Dépenses .....	17 014,87 F

qui ont obligé le trésorier à puiser dans les réserves de la Société, qui s'élevaient à 15 004,53 F, les cotisations resteront inchangées l'an prochain, 200 F par adhérent.

Quitus à l'unanimité.

#### Contacts avec les instances professionnelles

B. Wurms, Président du Conseil de l'Ordre de la Haute-Marne, et P. Viala, Président du Syndicat des Landes, indiquaient ensuite quels avaient été leur contact avec les différentes instances professionnelles au cours de l'année écoulée.

### Développement

P. Fleury, Président de l'Association de formation continue en Médecine Thermale, parlait du développement de la Société dont il a la charge. Il indiquait qu'une place de membre co-opté avait été réservée à un chirurgien dentiste au sein du conseil d'administration.

### Renouvellement

Le renouvellement du 1/3 sortant du comité de direction donnait les résultats suivants : les Docteurs Péron, Cadillon, Vergnes, Seassau, B. Wurms, Journet, Lacour, étaient élus.

### Prochain congrès

Le prochain congrès se déroulera les 26 et 27 mai 1986 dans les Pyrénées, à Saint-Christau, qui doit sa réputation à ses eaux ferro-cuivreuses actives dans les affections de la bouche.

### Statuts

Lors de la prochaine Assemblée Générale extraordinaire une modification des statuts sera proposée :

- le comité de direction passerait de 21 à 27 membres,
- des commissions seraient créées.

Après que le Président sortant ait levé la séance, se déroulait à la suite une réunion du comité de direction ; 14 membres étaient présents sur les 21.

Les élections pour la formation du bureau donnaient les résultats suivants :

- Président : Ph. Vergnes (Auch-Castéra-Verduzan).
- Vice-Président : B. Wurms (Bourbonne-les-Bains).
- Secrétaire : B. Broustine (Vichy).
- Trésorier : A. Ruquet (Luchon).
- Conseillers techniques : J. Gombaud (Ondres), P. Viala (Dax).
- Archiviste : P. Mondange (Fleurance).
- Sur proposition du Dr Michel Morvan, Paul Couturier était élu à l'unanimité Président d'honneur de la Société.

### RÉUNION SCIENTIFIQUE DU 12 MAI 1985

Responsable de cette réunion, J.P. Corriger indiquait d'abord comment se déroulerait la journée et présentait les conférenciers.

Le matin, c'est Mlle le Professeur Pépin, titulaire de la chaire d'hydrologie à la Faculté de Pharmacie de Clermont-Ferrand qui parlait des eaux minérales en 85. Non parce que l'eau 85 pourrait être considérée comme une grande année d'un bon vin, mais pour indiquer comment les eaux minérales étaient perçues en 85.

Mlle le Pr Pépin montrait le côté pluridisciplinaire du médicament thermal qui nécessite pour son étude et son exploitation la présence d'un géologue, d'un pharmacien et d'un médecin ou d'un chirurgien-dentiste. Elle indiquait ensuite les problèmes inhérents à chacun de ces spécialistes :

- problèmes de production avec les notions de bassin hydro-minéral, pour les géologues,
- problèmes d'action de l'eau minéro-thermale pour le corps médical.

Le deuxième conférencier, le Dr Broustine, présentait les clubs Thermalia.

Ce sont des clubs-services qui réunissent de 20 à 40 personnes de la même ville pour promouvoir le thermalisme en l'actualisant.

Ces clubs offrent l'avantage de mobiliser la population d'une ville en lui faisant comprendre l'importance socio-économique du thermalisme. Le premier club Thermalia o vu le jour à Vichy. d'un échange de point de vue avec les participants, il faudra retenir que la modernisation du thermalisme passe par la recherche scientifique.

Le Dr Gualino, président des médecins thermaux de Châtel-Guyon brossait ensuite un tableau de la crénothérapie dans la ville qui nous recevait : station reine du système digestif grâce à la présence de magnésium dans ses eaux. Les chlorobicarbonatées, sodiques, calciques et magnésien-nes sont un véritable pansement qui tapisse tous le système digestif.

Des études de plus en plus fines montrent l'action de l'eau de Châtel-Guyon sur la motricité intestinale et comme relais thérapeutique dans les diverticulites. Etaient ensuite développés les différents modes d'action des eaux thermales à Châtel-Guyon.

Mme Francine Mercier-Batard du BRGM-SGR d'Auvergne traitait ensuite des origines des eaux thermales et de leur composition chimique.

Il faut savoir qu'une eau minérale est caractérisée par plusieurs paramètres physico-chimiques :

- température d'émergence,
- composition chimique,
- débit.

Ces paramètres sont le résultat des interactions entre l'eau et le milieu dans lequel l'eau circule.

Des mécanismes régissent les interactions entre l'eau et la roche et donnent toute son originalité aux eaux minérales d'Auvergne.

Cette matinée démontrait ce qu'avait indiqué Mlle le Pr Pépin, c'est à dire le caractère pluridisciplinaire du médicament thermal qui nécessite un géologue qui cherche le produit, un pharmacien qui l'étudie et un médecin ou un chirurgien dentiste qui le prescrit.

En début d'après-midi, ce fut le Dr Baudet-Pommel qui avec beaucoup de brio et d'aisance parlait de l'apport du thermalisme dans les lichens plans buccaux. Ces maladies étant auto-immunes et les facteurs psycho-somatiques entrant pour une large part dans les causes, relèvent de la crénothérapie dans leurs premiers stades. La cure thermique améliore le psychisme du malade. Mais quand le lichen plan a dégénéré en épithélioma spino-cellulaire (5 à 10 % des cas), on ne peut rien attendre du thermalisme.

Le Dr Javotte Nancy de l'UER de Bordeaux traitait de l'analyse quantitative des eaux thermales et proposait un protocole adapté au médicament thermal.

Les analyses bactériologiques des eaux sont des techniques banales et courantes réglées par des normes AFNOR, les eaux thermales étant soumises à ces mêmes règles.

Toutefois, s'agissant des eaux thermales en tant que médicament, le Dr Nancy proposait d'ajouter des analyses concernant leurs éventuelles vertus antibactériennes.

A l'aide de nombreuses diapositives, le Dr Ph. N'Dobo-Epoy montrait l'intérêt de l'acquisition d'un nouvel appareil (Le Nova Calcium Analyser) qui permet :

— de mesurer en un temps record, la vitesse de certains processus métaboliques,

— de reconnaître les voies métaboliques du médicament thermal,

— de repérer la destinée métabolique du calcium ionisé des eaux thermales dans les tissus sains ou malades,

— d'apprécier la dose efficace de calcium retenu par un sujet ou un organe isolé,

— de mesurer le « turn-over » métabolique du calcium intra-cellulaire en 75 secondes.

Le Dr Labourdère proposait un modèle d'étude de la diurèse dans les stations thermales.

C'est à Castéra-Verduzan qu'a été menée cette étude avec les Drs Ph. N'Dobo-Epoy et H. Dupuis.

Les auteurs proposent, en effet, une méthode simplissime et facilement reproductible pour mesurer l'effet diurétique d'une eau thermale sur une population de rats Wistar.

Après avoir rappelé le protocole traditionnel avec cathéter d'une veine jugulaire, Mlle Labourdère indiquait comment elle avait pratiqué à Castéra-Verduzan.

Pour privilégier la voie orale, elle fait subir une cure de boisson à l'animal pendant un temps codifié à l'avance :

— l'animal est anesthésié,

— la vessie est canulée,

— l'effet diurétique de l'eau thermale peut alors être mesuré.

En 1983 à Bourbonne-les-Bains, le Dr Dominique Grange nous avait indiqué comment étaient traitées les maladies parodontales à l'établissement thermal de La Bourboule. A Châtel-Guyon, le Dr Grange a présenté une riche iconographie montrant l'action très favorable des eaux thermales de La Bourboule, qui, bien sûr, à côté des techniques classiques, apportent grâce à leurs propriétés désinfectantes, cicatrisantes et sédatives, un effet bénéfique sur le parodonte. D'abord, le conférencier rappelait l'origine de la

douche filiforme et ensuite il présentait en image le matériel utilisé, la technique pratiquée et les améliorations obtenues.

M. le Pr Ferran, Doyen de l'UER d'odontologie de Bordeaux clôturait cette réunion en traçant un tableau de la recherche et de l'enseignement du thermalisme bucco-dentaire à la Faculté dont il a la charge.

Pourquoi le thermalisme bucco-dentaire ?

— pour former les étudiants en chirurgie dentaire à la connaissance la meilleure du fait thermal, et leur apprendre à prescrire une cure thermale ;

— pour soigner les patients ;

— pour développer l'économie régionale et nationale.

Comment ?

— par la recherche fondamentale et appliquée, en créant des laboratoires de recherche tant à la faculté que dans les stations thermales de Castéra-Verduzan et bientôt de St-Christau ;

— par des cours dispensés à l'UER d'odontologie de Bordeaux depuis 1984 aux étudiants de 3<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> années ;

— en participant à des congrès ;

— par des contacts fréquents avec les stations thermales de la région ayant l'agrément en stomatologie ;

— enfin par le projet de création d'un diplôme d'odontologiste thermal :

L'enseignement sera conçu au sein d'une équipe de recherche de thermalisme odontologique dirigée par un universitaire, odontologiste, qualifié par ses recherches et ses publications dans ce domaine. Ainsi pourra être assuré le suivi odontologique du curiste au sein des stations agréées comme cela se fait depuis fort longtemps en médecine thermale.

Ce congrès réussi grâce au dévouement des Drs J.P. et E. Corriger se terminait par la remise de la Croix de l'Ordre du Mérite au Dr Jean Gombaud par le Vice-Président du Conseil National de l'Ordre, le Dr Deidier.

## Les eaux minérales en 1985

D. PÉPIN \*

(Clermont-Ferrand)

La précision du millésime peut paraître choquante ; à coup sûr elle se veut provocante pour ceux qui voient dans l'immuabilité, la principale caractéristique des eaux minérales. provocante également pour ceux qui relèguent cette méthode thérapeutique au rang des antiquités romaines.

Les « anciens » voyaient dans les eaux minérales un fluide mystérieux aux vertus miraculeuses ; dans un passé plus proche, nos aînés, pour la plupart, considéraient les eaux minérales comme un liquide banal, dénué de quelconque propriété, et dont l'activité pharmacologique est plus proche de celle du placebo que de celle des médicaments.

Les eaux minérales doivent être regardées comme des médicaments ; leur étude doit être conduite en respectant les différentes étapes qui président à l'élaboration et à l'utilisation des médicaments classiques, et dont les principales sont :

— la production,

— la distribution,

— l'administration.

Si l'on excepte le dernier stade, qui est la commercialisation, l'étude et l'exploitation des eaux minérales font appel aux compétences de scientifiques venus de spécialités et d'horizons aussi divers que la géologie, la pharmacie

\* Pr d'Hydrologie, Faculté de Pharmacie, 28, place Henri-Dunant, CLERMONT-FERRAND 63000.

et la médecine : elles se veulent donc nécessairement pluridisciplinaires.

La crénothérapie fait appel à des produits bruts, extraits ou préparés. A côté de l'eau minérale que l'on utilise le plus souvent à l'état brut, il existe, en effet, un certain nombre de produits qui sont généralement regroupés sous le terme de dérivés et pour la préparation desquels on peut avoir recours à des méthodes d'extraction ou de séparation, ou à une transformation par voie biologique. Les exigences des prescripteurs et des consommateurs nécessitent que soient prises en compte, d'une part la préservation de la qualité des agents crénothérapeutiques, à laquelle ils doivent leurs propriétés thérapeutiques, et d'autre part la qualité sanitaire des produits et des soins auxquels ils doivent leur absence de nocivité. La maîtrise de la qualité des médicaments thermaux est assurée par la connaissance des matières premières, par la vérification de la constance de composition des produits obtenus dans le cadre de la mise en œuvre d'un code de « bonnes pratiques thermales ».

### LA PRODUCTION DE LA MATIÈRE PREMIÈRE

Les problèmes de la production revêtent un aspect à la fois quantitatif et qualitatif.

L'eau minérale peut être considérée comme une ressource minière, malheureusement, dans la plupart des cas, le gisement de l'eau et son importance sont peu ou mal connus, ce qui pose des problèmes tant sur le plan de l'exploitation que sur le plan de la protection sanitaire des sources.

Les progrès accomplis en matière de prospection et réalisés en partie par le développement des recherches en géothermie, apportent des éléments utiles à la connaissance de l'importance du gisement.

Dans le domaine de la connaissance des eaux elles-mêmes, les instruments d'analyse, dont on dispose maintenant, permettent la détection de divers isotopes stables et radioactifs, l'analyse des gaz, la recherche et le dosage des éléments traces, ainsi que la multiplication des investigations.

Il y a longtemps, déjà, de la détermination des composants majeurs de l'eau tels que : K, Na, Ca, Cl,  $\text{SO}_4$ ,  $\text{HCO}_3$  s'est dégagée la notion de bassin hydrothermal à partir de laquelle, les stations ont été caractérisées. Les déterminations analytiques plus fines que l'on peut pratiquer avec les méthodes actuelles constituent un atout supplémentaire dans la connaissance de l'eau et de son origine ; elles offrent la possibilité de conférer aux différentes sources d'une même station, soit une identité, soit une originalité.

Les moyens d'investigation actuels en hydrogéologie autorisent à penser que les sources d'un même site sont issues d'une même veine qui se ramifie pour émerger après dilution par de l'eau de surface sous forme de mélanges plus ou moins riches en eau profonde.

Le recaptage d'une source, généralement effectué dans le but d'assurer une meilleure sécurité sanitaire, conduit souvent à l'obtention d'une eau de qualité microbiologique meilleure, car exempte d'eau de surface, mais de qualité chimique différente de la source d'origine.

Doit-on alors regarder l'eau de l'ancienne source comme une spécialité de composition déterminée et correspondant

à un mélange dans des proportions définies d'un principe actif représenté par le fluide de la veine principale et d'un solvant représenté par les eaux superficielles ?

Le géologue rejoint ici le pharmacien dans la confection du médicament et dans la définition des caractéristiques de la matière première.

### LA DISTRIBUTION ET LE CONDITIONNEMENT

Le problème de la distribution de l'eau dans un établissement thermal peut être assimilé aux problèmes de conditionnement du médicament, car il fait intervenir la conservation de l'eau et son comportement vis-à-vis des matériaux.

La plupart des eaux minérales et tout particulièrement les eaux d'Auvergne sont dans un état d'équilibre précaire et peuvent subir lors de leur stockage ou au cours de leur cheminement dans les tuyaux des modifications retentissant sur leur qualité sanitaire et leur qualité thérapeutique. L'eau minérale subit un choc dès son émergence, on pourrait presque dire dès la rupture de la poche des eaux, car ce choc est analogue en tous points au choc physiologique de la naissance. Les équilibres chimiques et physico-chimiques qui résultent des conditions de pression et de température auxquelles l'eau est soumise dans son gîte sont modifiées lors du contact avec l'atmosphère. Ces modifications se traduisent par des échanges gazeux qui sont assimilables à la respiration, car ils s'expliquent par un dégagement de gaz carbonique et un apport d'oxygène.

La perturbation de l'état initial qui en résulte se traduit d'une part par le phénomène visible de la floculation des eaux, qui matérialise la perte des composants, et d'autre part par la modification occulte de l'état de certains éléments dont on ne peut présumer qu'elle soit favorable ou défavorable à l'activité thérapeutique.

Le comportement de l'arsenic constitue l'exemple typique d'élément dont l'étude doit faire intervenir les scientifiques des trois spécialités précédemment citées. Selon leur état d'oxydation et selon leur solubilité, les composés arsenicaux ont une action biologique plus ou moins importante. Les espèces chimiques présentes dans l'eau sont sous la dépendance de paramètres physicochimiques tels que l'acidité et le degré d'oxydation. La perte d'acide carbonique sous forme de gaz carbonique et l'oxygénation qui se produisent en subsurface, et après l'émergence conduisent à une transformation de l'arsenic trivalent en arsenic pentavalent. L'évolution parallèle des autres éléments et, celle du fer en particulier, entraîne, de plus, une modification de la concentration en arsenic en raison de sa coprécipitation avec cet élément. Compte tenu des différences d'activité possibles des diverses formes et des différentes concentrations, on conçoit aisément que la recherche de la maîtrise des paramètres influençant le chimisme de l'élément, ainsi que les travaux concernant sa pénétration dans l'organisme, puis son action au niveau cellulaire, revêtent une importance toute particulière.

### L'ADMINISTRATION

On sait que les modalités de voie de pénétration d'un médicament peuvent en modifier considérablement l'action, il en va, de même, du médicament thermal mais, dans

l'étude de son devenir dans l'organisme, on se heurte au fait qu'il est difficilement repérable, soit qu'il y ait souvent identité entre les composants de l'eau et les composants biologiques, soit que les éléments particuliers et dignes d'intérêt thérapeutique s'y trouvent en concentration trop faible pour permettre leur mise en évidence dans l'organisme après administration de l'eau. L'utilisation de méthodes d'analyse modernes et sensibles telles que la spectrophotométrie d'absorption atomique et l'activation neutronique permet d'aborder maintenant l'étude de la disponibilité de certains composants du médicament thermal.

L'action d'un composant particulier de l'eau est lié, nous l'avons vu, à la forme sous laquelle il s'y trouve, mais il est également influencé par les conditions du milieu environnant. C'est ainsi qu'il est difficile de présumer de l'activité d'une eau en s'en remettant à la seule évaluation de la concentration totale de chaque élément pris séparément. Le fluor est un élément dont l'absorption et l'élimination sont particulièrement sensibles à son environnement. Utilisé à titre préventif dans les caries dentaires chez le jeune, le fluor

est prescrit dans l'ostéoporose du vieillard. La disponibilité du fluor de certaines eaux minérales gagnerait très certainement à être comparée à celle de composés médicamenteux présentant un intérêt thérapeutique dans la traitement des caries dentaires ou dans celui de l'ostéoporose.

Ce tour d'horizon volontairement limité au domaine pharmaceutique montre la diversité et la multiplicité des études qui peuvent être entreprises dans le domaine du thermalisme en 1985.

La façon d'administrer, nous l'avons vu vaut autant que ce que l'on administre : en matière de recherche la façon de regarder vaut autant que ce que l'on regarde.

La mise en œuvre des méthodes les plus modernes d'investigation permet d'aborder la recherche thermique avec un œil neuf, et de soumettre les médicaments thermaux à des investigations en tous points identiques à celles que l'on met en pratique dans l'étude des autres médicaments. C'est alors seulement que l'on peut donner une réponse scientifique donc sans parti pris aveugle à la question : Le thermalisme est-il une pratique inefficace et rétrograde ?

## Les Clubs Thermalia

B. BROUSTINE \*

(Vichy)

Lorsqu'en France, 3 amis motivés qui ont les mêmes préoccupations et les mêmes espoirs se disent : « On est jamais aussi bien servi que par soi-même », on est quasiment sûr, quelque temps après de lire dans le JO la naissance d'une nouvelle association.

Cette maxime banale est à l'origine des Clubs Thermalia.

Ces 3 amis, en l'occurrence 2 médecins et moi-même, amoureux de leur ville (Vichy pour ne pas la nommer) ont fait au printemps 1982 le constat suivant :

— nous sommes les habitants d'une cité baptisée « reine des villes d'eau », merveilleusement belle et accueillante dotée de tout les atouts sportifs et culturels avec des sources mondialement connues ;

— la mode actuelle de l'écologie et de la redécouverte du corps et de la prévention, fait des ravages ;

— l'allopathie trouve des détracteurs de poids, notamment auprès de certains malades adeptes des médecines douces, et auprès des organismes de SS en difficultés financières ;

— le médicament thermal, ça marche, et si les preuves scientifiques sont encore trop peu nombreuses et les résultats parfois mal expliqués, il n'y a que les soviétiques et les américains pour nier les résultats thérapeutiques.

De ce constat en quatre points, quelle devait en être la résultante logique ? Eh bien, la logique mathématique et statistique amenait notre reine des villes d'eaux à accueillir 130 000 curistes, venus des quatre coins de la planète, 365 jours par an (comme en 14 d'ailleurs, date de son apogée). Si la réalité n'est malheureusement pas conforme à cette logique, c'est que nous avons oublié un paramètre.

Ce paramètre nous l'avons cherché et trouvé, il est de taille : ce sont les habitants des villes thermales, les premiers intéressés au développement de leur hydro-pôle ; et il apparaît qu'on leur demande rarement leur avis.

Car ceux que s'intéressent actuellement à la promotion des villes thermales :

— Ce ne sont ni les médecins des dites villes, qui passent tout leur temps à soigner les malades, et dans les conditions socio-économico-politiques actuelles, on ne peut guère leur faire grief de surtout penser à gérer le quotidien ;

— Ce ne sont ni les Pouvoirs Publics pour les mêmes

\* 21, rue Lucas, 03200 VICHY.

raisons, et d'une façon superfétatoire ce n'est pas leur rôle, à l'heure du transfert de compétences aux collectivités locales.

— Ce ne sont pas non plus les organismes de SS, ni les malades.

D'ailleurs les différentes politiques thermales lancées tour à tour ont toutes déçu.

Qui fait donc quelque chose ?

— quelques municipalités dynamiques bien sûr et heureusement,

— des élus territoriaux parfois dans la mesure de leurs faibles moyens financiers et politiques,

— certains directeurs d'établissements thermaux privés.

Alors, qui peut encore assurer la promotion de l'économie thermale : des goupes d'hommes et de femmes, commerçants, médecins, hôteliers etc., regroupés au sein de chaque ville et en interrelation, stimulés par une dynamique de groupe et aidés par une structure d'accueil centralisatrice. De telles associations existent déjà, Châtel-Guyon en est un exemple réussi je crois.

L'éthique du club était alors condensé dans un texte concis et synthétique appelé « charte du Club Thermalia ».

C'est cette charte que le club de Vichy se propose d'essayer dans les autres villes thermales françaises et dans les autres pays européens possédant un arsenal thermal. L'union fait la force, c'est bien connu.

La charte prévoit à long terme de relancer à travers la France et à travers le monde une nouvelle époque thermale. Pas moins !

Vous voyez que nos objectifs sont ambitieux, mais nous sommes prêts à faire face ; d'ailleurs les statuts de « Thermalia International » sont rédigés et déposés.

Alors plus concrètement, comment fonctionne un club ?

— 10 membres fondateurs procèdent à l'élection d'un bureau avec un président, un vice-président, un secrétaire général au moins, et un trésorier, comme toute association. Ensuite 10 à 30 membres actifs sont recherchés et obligatoirement parrainés par 2 fondateurs.

Chacun paye une cotisation (fixée en 86 à la somme de 300 F), une partie de celle-ci sera ultérieurement prélevée pour financer le fonctionnement administratif du siège national des clubs, des actions communes, et sans doute un bulletin de liaison.

— 12 réunions annuelles minimum sont obligatoires. La fréquence et la rigueur des réunions doivent être très strictes, comme doit être stricte la présence des membres actifs. 3 absences non excusées justifient l'exclusion du club. Nous sommes très durs !

— Les critiques, idées, suggestions issus de la réflexion commune sont présentées aux décideurs de la cité, du département ou de la région éventuellement.

— Des opérations ponctuelles peuvent contribuer à l'animation d'une ville. Le club pouvant le cas échéant en tirer des bénéfices substantiels (par exemple nuit du thermalisme, expositions culturelles, congrès thermaux).

Mais le véritable objectif des clubs ne sera atteint qu'au moment où plusieurs clubs échangeront leurs réflexions respectives et se seront donnés les moyens d'une nouvelle ambition commune. Bien sûr, vous allez me demander ce que le Club Thermalia de Vichy a pondue comme idées neuves. Eh bien je peux vous citer quelques exemples qui sont

à l'avenir en mesure de concerner conjointement plusieurs villes thermales :

— un Master, comme au Canada, soit des jeux sportifs pour plus de 40 ans organisés, discipline par discipline, par une dizaine de villes ;

— des campagnes de prévention ; avec promotion de la crénothérapie ;

— un prix Thermalia, récompensant les médecins les plus prescripteurs de cures ;

— une petite compagnie d'aviation pour aller chercher les curistes à l'étranger, énorme potentiel quasiment inexploité ;

— un fichier international du thermalisme, qui regrouperait des informations pouvant être exploitées en commun (pathologies, statistiques, composition des eaux) ;

— participation à la création, pourquoi pas, de nouveaux centres thermaux contemporains (comme à Sciacca en Sicile) ;

— ou des projets de rénovations ou de construction hôtelière, comme une chaîne Thermalia ;

— TUC.

Les idées, je crois que c'est par centaines que l'on peut les trouver.

Qu'ai-je voulu démontrer ?

Eh bien, excepté quelques villes dynamiques, personne en France à l'heure actuelle n'est en mesure de mener à bien la promotion d'un thermalisme moderne, dépouillé de ses ors fin de siècle ou belle époque et d'une grande rigueur scientifique.

Le thermalisme et tout ce qui s'y rattache : parathermalisme, sports, culture, détente, tourisme, diététique, casinos, etc. c'est un produit qu'il faut rajeunir, expliquer et surtout vendre. Un produit au point et connu se vend.

Citons en exemple l'intéressante observation suivante : sur les 7 000 curistes supplémentaires décomptés en France en 83 par rapport à 82, 5 000 ont séjourné dans les 8 stations de la chaîne thermale du soleil, et ce grâce à une politique de marketing d'avant-garde.

Ainsi, regrouper des individus motivés, rajeunir, expliquer et vendre le thermalisme, faire circuler les informations et les idées, assurer la coordination d'une nouvelle politique thermale issue de la base, si je puis me permettre, et non plus des cabinets des technocrates ; c'est le rôle des clubs Thermalia.

Qu'est-ce qu'un Club Thermalia ?

Un Club Thermalia est une association type 1901 qui fonctionne comme un Club service (style Rotary, Lions, Kiwanis, Table Ronde). Il est obligatoirement parrainé par un autre club. Les individus motivés qui le composent (entre 20 et 40) sont soudés par des liens d'amitié solides et une profonde conviction de la valeur thermale de leur cité.

Cette notion d'amitié est une notion fondamentale dans un Club Thermalia pour assurer son succès. A cet effet, tout nouveau membre actif accepté en son sein doit l'être à l'unanimité des anciens membres.

La sélection est, vous le voyez, extrêmement rigoureuse ; ce qui fait du club une structure un peu confidentielle, un peu élitiste, garante de son efficacité et de son sérieux.

Mais il est clair que l'admission des membres au club ne découle d'aucune prévalence de type professionnel, politique ou religieux, mais seulement de qualités humaines et

éventuellement relationnelles, excluant d'autre part toute recherche de profit personnel. Il est aussi exclu d'avoir des attitudes malveillantes ou polémiques à l'égard des institutions déjà existantes dans l'environnement de la ville ou siège le club. Par ailleurs, un maire, un directeur d'établissement thermal par exemple peuvent très bien être membres actifs du club.

La philosophie et la politique de chaque club pourra être différente selon le contexte spécifique de chaque ville thermale, en fonction notamment de la qualité des rapports liants entre les élus locaux, les gestionnaires thermaux, l'Etat, les médecins, les hôteliers, les commerçants, etc.

Au départ, l'idée de ce club a été nourrie par une longue période de réflexion (18 mois exactement) entre 3 puis 10 membres fondateurs. Il a fallu mettre au point la meil-

leure formulation possible des statuts garantissant le fonctionnement d'un club de conception classique, ouvert à toutes les bonnes volontés, et capable de jouer un rôle positif et fructueux à l'égard des différentes institutions de la cité.

Il a fallu aussi envisager la méthode et les moyens conciliant à la fois une vie de club comportant le caractère agréable et intéressant de ce type d'association et une vie extérieure au club permettant des actions et des propositions de service.

Mais maintenant à vous de jouer !

Le Club Thermalia 2 doit en principe être créé à Enghien-les-Bains. J'attends les suivants, en Auvergne et ailleurs, c'est-à-dire vos candidatures.

## Le thermalisme à Châtel-Guyon La Mecque des colopathes

M. GUALINO \*

(Châtel-Guyon)

Châtel-Guyon est la 1<sup>re</sup> station thermale française de l'Appareil Digestif (20 000 curistes par an).

Une enquête récente (1984, Pr Tournut, Clermont-Ferrand) à laquelle notre station a largement participé, a confirmé que 20 p. cent des Français souffrent de « mal au ventre » et qu'ils pourraient à ce titre bénéficier d'une cure thermale.

Ces chiffres montrent que le potentiel de malades est grand et que la thérapeutique thermale est sous-employée. Cet état de fait est la conséquence de nombreux facteurs dont certainement une méconnaissance du corps médical du bienfait des eaux et des résultats obtenus par les cures.

Grâce à la Recherche Thermale, cet « oubli » universitaire peut être réparé. En effet, la recherche permet de rendre crédible aux yeux de tous l'action de l'efficacité des traitements proposés.

La recherche thermale est forcément pluridisciplinaire. Elle fait appel au géologue en ce qui concerne le gisement et le captage de l'eau. Le pharmacien ensuite s'occupe du Médicament Thermal lui-même, de ses propriétés pharmacologiques. Enfin, le Médecin étudie les effets thérapeutiques.

A Châtel-Guyon, divers travaux réalisés par d'éminents Professeurs ont mis en évidence les propriétés des eaux thermales dont la caractéristique principale est d'être les plus riches d'Europe en Magnésium (400 mg/l) :

— le Professeur J.J. Bernier (Paris) a montré l'action régulatrice de la cure thermale sur les troubles du transit intestinal (1982) ;

— le Professeur J. Tournut (Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse) a pu vérifier chez l'animal (porc) l'action antiseptique et cicatrisante des eaux (1983) ;

— enfin le Professeur Duchêne-Marullaz (Clermont-Ferrand) a étudié l'action du magnésium contenu dans les eaux thermales. A la suite de ses travaux, on sait qu'une cure thermale permet à l'organisme de véritablement se recharger en magnésium (1983). Ceci est important quand on connaît le rôle du magnésium dans la genèse de la fatigue et du stress, deux grands maux engendrés par notre vie actuelle.

Les indications de la cure à Châtel-Guyon découlent de l'action de ses eaux. Châtel est la capitale de l'intestin, la « Mecque des Colopathes ». Les patients atteints de colite (diverticulaire, post-antibiotique, post-laxatifs, parasitaire) y trouveront un grand soulagement. Nombre de sujets souffrants de colopathie fonctionnelle (côlon irritable) où une composante psycho-somatique intervient, n'auront d'autre solution que de venir en cure pour enfin être améliorés. C'est dire qu'il ne faut pas trop attendre pour se décider à suivre un traitement thermal. Les résultats sont bien meilleurs chez les sujets qui ont moins d'ancienneté dans leur maladie, c'est évident. Cependant, il faut savoir que la cure est bénéfique à tous les âges et que, si chez l'enfant les résultats sont spectaculaires, les personnes du 3<sup>e</sup> âge trouvent dans l'excellence de nos eaux, de nos soins thermaux, le moyen d'améliorer durablement leur santé.

\* Président de la Société des Médecins de Châtel-Guyon.

## Originalité des eaux minérales : origine et chimie

F. MERCIER-BATARD \*

Une eau minérale est caractérisée par plusieurs paramètres physico-chimiques dont les principaux sont :

- température d'émergence,
- composition chimique,
- débit de la source ou du forage (débit naturel ou pompage).

Ces paramètres : température, composition chimique et débit sont le résultat des interactions entre l'eau et le milieu dans lequel circule cette eau, c'est-à-dire tout au long du circuit hydrothermal.

La circulation de l'eau se fait de la surface vers la profondeur puis de la profondeur vers la surface et constitue un circuit hydrothermal (fig. 1).

Tout au long de ce circuit, des mécanismes régissent les interactions entre l'eau et la roche et donnent toute son originalité aux eaux minérales d'Auvergne.

### LES SYSTÈMES THERMOMINÉRAUX D'AUVERGNE

Le premier paramètre qui régit les systèmes thermominéraux est la porosité et la perméabilité des roches.

Les circulations hydrothermales se font dans une tranche de terrain comprise entre 0 et quelques kilomètres (5 à 10 km). A cause de la compaction des roches, la porosité diminue avec la profondeur et la perméabilité diminue aussi. A titre d'exemple, la perméabilité d'un granite en profondeur est comparable à celle d'une argile en surface.

Seuls des domaines privilégiés, tels contrastes lithologiques et réactivation de failles, permettent encore la circulation de l'eau en profondeur, ainsi de l'eau météorique qui s'infiltré dans les terrains de surface, seule une fraction infime parvient à pénétrer en profondeur.

Au cours de cette pénétration lente, l'eau se met progressivement en équilibre thermique avec son environnement.

L'état thermique du sous-sol est un deuxième paramètre des circuits hydrothermaux.

Le sous-sol est soumis à un flux géothermique, c'est-à-dire à une production de chaleur (issuée pour partie du manteau, pour partie des magmas de la croûte terrestre, pour partie de la désintégration radioactive). Cette production de chaleur est responsable du gradient géothermique selon que les roches offrent plus ou moins de résistance à leur traversée par la chaleur. Aussi, dans la nature, la juxtaposition de deux ensembles conduira à la juxtaposition de deux gradients différents (fig. 1). L'eau météorique qui s'infiltré dans les terrains de surface se met progressivement en équilibre thermique avec son environnement ; elle s'échauffe sans perdre certains traits qui caractérisent

la molécule H<sub>2</sub>O, c'est-à-dire les rapports isotopiques oxygène et deutérium.

La chaleur acquise par les eaux minérales est un de ses traits marquants mais c'est aussi une des responsables de l'émergence des sources par le mécanisme de *thermosiphon*.

La densité de l'eau diminue lorsque sa température s'élève.

A titre d'exemple la densité de l'eau pure est de 0,992 à 40 °C et de 0,863 à 200 °C.

L'élévation de température diminue la viscosité (d'environ 5 fois entre 20 °C et 150 °C), ce qui facilite la circulation de l'eau en profondeur.

Cette « machine thermique » est soumise au principe de Carnot, qui indique son rendement toujours médiocre pour les machines thermiques. Il y a perte de chaleur dans l'encaissant lors de la remontée de l'eau. Ces calories créent une zone chaude autour de chaque circuit hydrothermal ascendant et modifient les isothermes (fig. 2).

Un troisième mécanisme est mis en jeu, particulièrement actif en Auvergne, c'est l'effet gaz-lift. En effet, le gaz carbonique joue un rôle important dans les systèmes thermominéraux d'Auvergne à plusieurs niveaux, comme nous le verrons.

La solubilité des gaz et du CO<sub>2</sub> croît avec la pression. La solubilité du CO<sub>2</sub> dans l'eau pure ou salée est minimum à 130 °C, elle diminue de 130 à 374 °C et de 130 à 20 °C, le résultat est la démixion.

L'effet gaz-lift est provoqué par la baisse de pression et de température lors de la remontée vers la surface de l'eau carbogazeuse. Les deux phases eau et gaz se séparent, en donnant une émulsion plus légère que le liquide initial.

Cet allègement favorise bien évidemment les émergences des sources dans la zone de décompression proche de la surface et favorise aussi leur diffusion latérale.

### INTERACTION EAU-ROCHE

L'eau minérale acquiert sa minéralisation par interaction en l'eau et la roche.

De même qu'un cristal de gypse ou de sol déposé dans l'eau se dissout très rapidement en donnant une eau sulfatée calcique ou chlorurée sodique, les roches composant le sous-sol libèrent des éléments, mais les échanges sont extrêmement lents.

Le degré de ces interactions est lié à la température à laquelle se font ces échanges. C'est ce principe qui est exploité dans les calculs de géothermométrie (sous certaines conditions, les éléments acquis par les eaux, ne sont pas modifiés lors de la remontée vers la surface et traduisent des températures d'équilibre en profondeur).

Le gaz carbonique est aussi un élément qui favorise l'interaction eau-roche.

\* BRGM-SGR Auvergne, 24, avenue des Landals, 63170 AUBIERE.

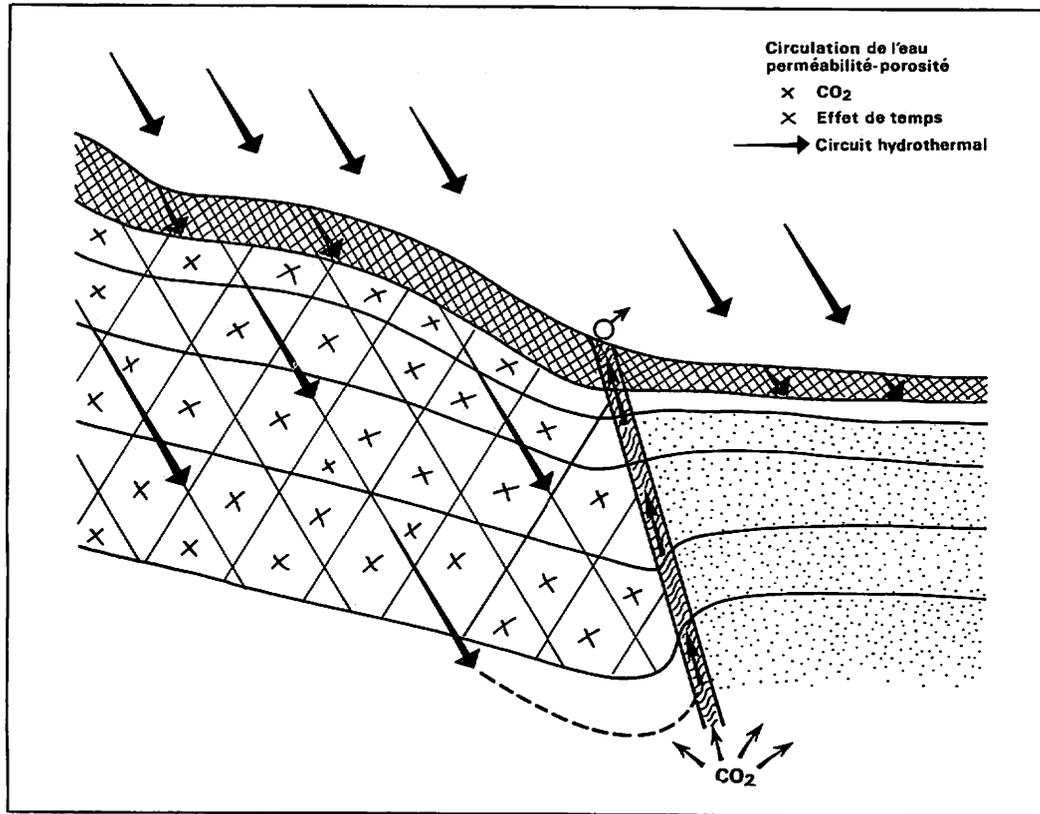


Fig. 1. — Etat thermique du sous-sol en Auvergne.

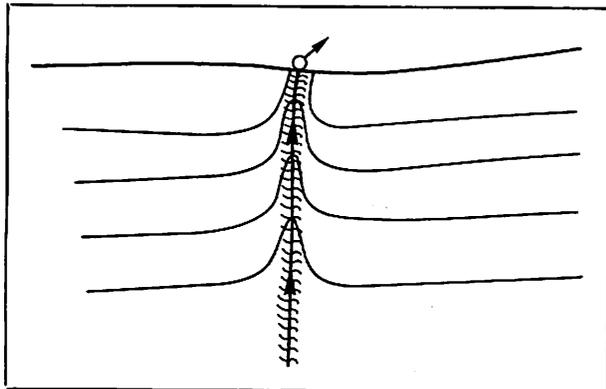


Fig. 2. — Modification des isothermes.

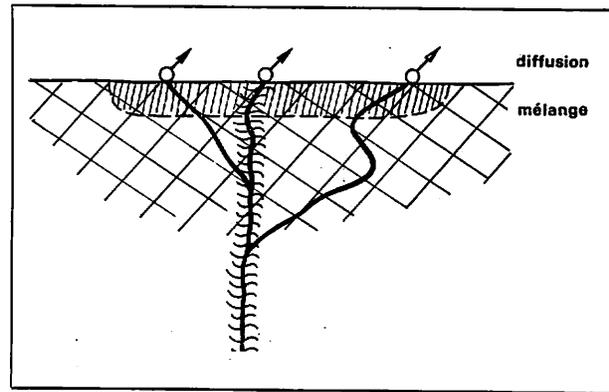


Fig. 3. — Ramification du tronc thermominéral.

Ainsi, la composition chimique d'une eau n'est pas quelconque, elle résulte de la traversée de roches données, dans une ambiance thermique donnée, que l'étude physico-chimique permet de comprendre et de reconstituer.

Ainsi, une eau minérale acquiert une certaine minéralisation - éléments majeurs, éléments traces - et les phénomènes de thermosiphon et de gaz-lift lui permettent de remonter le long d'une zone plus perméable. Cette zone constitue schématiquement un « tronc thermominéral ».

Dans une zone près de la surface plusieurs mécanismes peuvent être mis en jeu et provoquer des incidences sur les paramètres physico-chimiques de l'eau et les conditions d'émergence :

— la décompression des terrains provoque la diffusion des venues d'eau minérale, le tronc thermominéral se ramifie, donnant naissance en surface à plusieurs émergences (fig. 3) ;

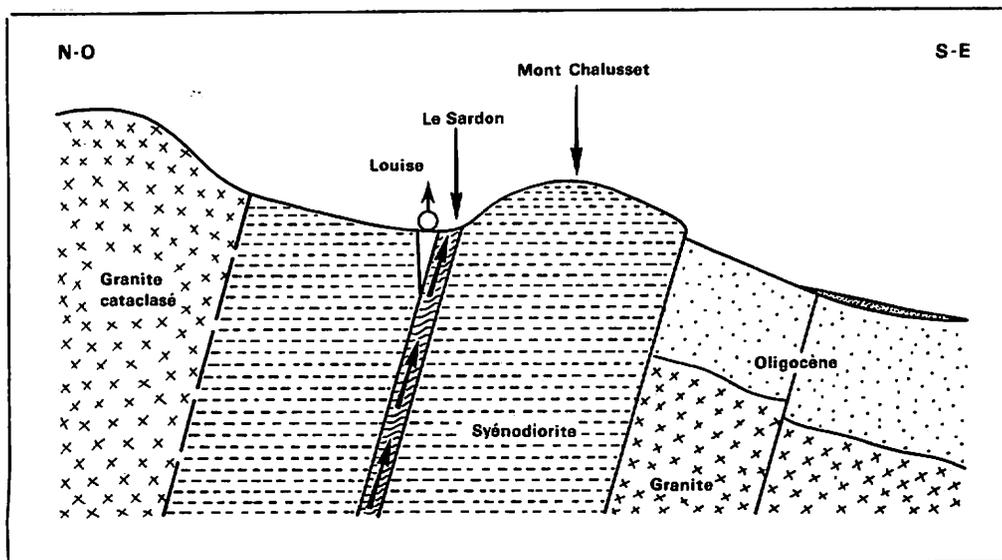


Fig. 4. — Châtel-Guyon, coupe schématique.

— la baisse progressive de la température et de la pression entraîne des modifications de la chimie de l'eau.

Par exemple, lorsque la pression seule diminue, c'est-à-dire qu'un important dégazage se produit, la calcite précipite, on peut observer des travertins bien connus en Auvergne et même un déplacement des griffons à la suite d'importants dépôts allant jusqu'à oblitérer une émergence.

L'oxygénation de l'eau, proche de la surface provoque des changements d'état d'éléments. Le fer passe de l'état ferreux à l'état ferrique et précipite.

D'autres métaux précipitent de même que le fer.

La baisse de température provoque le dépôt de silice, entraînant la silicification de la fissure thermique.

— Le mélange avec un aquifère superficiel. Dans la plupart des cas, l'eau minérale lors de sa remontée est appelée à traverser des aquifères superficiels d'eau douce. L'aquifère superficiel peut participer au débit de la source d'eau minérale mais il en provoque la dilution des éléments chimiques (fig. 3).

Une des conséquences les plus fâcheuses pour les thermalistes est la vulnérabilité à la pollution de l'aquifère superficiel, et l'émergence minérale devient elle aussi vulnérable.

Tous ces mécanismes de surface, baisse de température, de pression, mélange d'eaux, ne modifient pas le type de l'eau minérale. Les différents griffons présentent des chimies quelque peu différentes, mais appartenant à la même famille. Le type chlorocarbonate sodique, calcique et magnésien pour Châtel-Guyon.

Ainsi, un même site hydrominéral présente-t-il généralement plusieurs émergences appartenant au même type chimique mais dont chacune est caractérisée par une composition et une température propre.

Les médecins utilisent d'ailleurs ces différences, mais pour certaines sources, les fluctuations sont telles qu'elles sont un souci pour l'exploitant.

L'exemple de Châtel-Guyon illustre bien les mécanismes que nous avons décrits tout au long du circuit hydrothermal (fig. 4).

L'eau minérale émerge à Châtel-Guyon grâce aux mécanismes de thermosiphon et de gaz-lift.

Des mesures de densité de l'émulsion ont été effectuées à Châtel-Guyon par L. Armand où le mélange contient 1,5 l de CO<sub>2</sub> pour 1 litre d'eau. La densité est de :

- 1 à 22 m de profondeur,
- 0,4 à 15 m de profondeur,
- 0,2 à 5 m de profondeur.

La composition du gaz de Châtel-Guyon est du gaz carbonique principalement.

L'analyse du gaz libre de la source Gubler 5 (ou Germaine) est :

- CO<sub>2</sub> : 99,5 p. cent,
- N<sub>2</sub> : 0,2 p. cent,
- O<sub>2</sub> : 0,1 p. cent,
- CH<sub>4</sub> : 13 ppm,
- gaz rares : ≤ 50 ppm.

La source Ingénieur Aubignat :

- CO<sub>2</sub> : 98,9 p. cent,
- N<sub>2</sub> : 0,5 p. cent,
- O<sub>2</sub> : 0,3 p. cent,
- gaz rare : 100 ppm.

La remontée de l'eau près de la surface s'accompagne à Châtel-Guyon de précipitation de minéraux.

Des filons d'aragonite remplissant les failles et diaclases utilisées par les eaux minérales. En 1885, M. Camere note l'obstruction totale d'un griffon par de l'aragonite.

Des dépôts de travertins sont encore visibles dans le parc thermal, à 3 m au-dessus du niveau du Sardon, attestant le déplacement des griffons ou leur mort.

Enfin, certains filons de quartz peuvent être rapportés à une silicification de diaclasses par circulation d'eau minérale.

Les eaux de Châtel-Guyon sont à des températures variant de 18 à 37 °C et leur composition chimique varie notablement d'une source à l'autre.

Une des plus minéralisées est la source Gubler 5 et Yvonne, Rochette est faiblement minéralisée et la source Marguerite est très peu minéralisée.

Ces différences de température, et de minéralisation sont dues aux mécanismes qui se mettent en jeu proche de la surface.

Le tronc thermal diffuse en plusieurs branches, selon la vitesse de remontée de l'eau, celle-ci perd plus ou moins de chaleur par convection.

Le refroidissement, la baisse de pression provoquent des dépôts.

Un mélange avec des eaux superficielles peut aussi se produire, entraînant l'oxygénation de l'eau, la baisse de température et provoquant encore des dépôts minéraux.

Chimiquement ces sources appartiennent au même type d'eau, chloruré bicarbonaté sodique, calcique et magnésien. Sur des diagrammes établis en fonction de la teneur en chlore, on voit que plus une eau est chlorurée plus elle est magnésienine, on peut le vérifier pour le sodium, le potassium, le calcium (avec des réserves dues aux dépôts). La teneur en chlore est aussi inversement proportionnelle à celle du tritium (isotope 3 de l'hydrogène, indicatif de l'âge des eaux. Une eau très peu tritiée est une eau infiltrée avant 1952). Ceci indique une dilution entre une eau superficielle peu minéralisée et récente, le type peut être la source Marguerite et une eau *thermale* (dont la minéralisation est au moins celle des sources Gubler 5, Yvonne), ancienne, ayant circulé en profondeur (fig. 5).

Ainsi les phénomènes de surface, provoquant la diversité des paramètres physico-chimiques de chaque source, peuvent être connus, puis maîtrisés.

La ressource en eau thermominérale, toute originale qu'elle soit, ne doit pas être perçue comme un état de fait. Les expériences récentes ont montré que les émergences naturelles ne sont qu'un indice de ressources qui, elles, sont plus performantes.

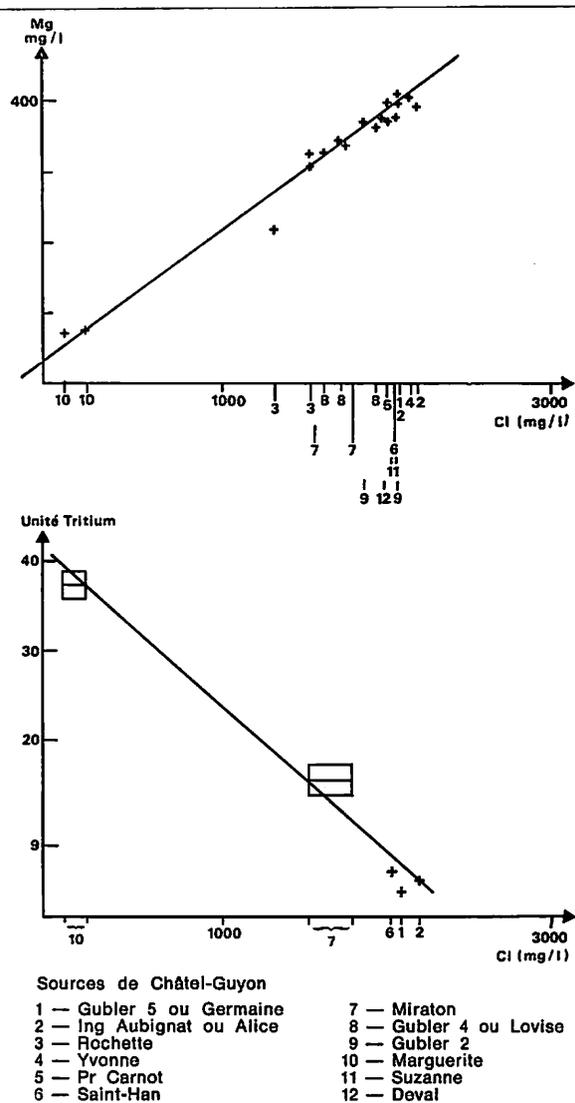


Fig. 5. — Diagrammes chlorures/magnésium-tritium pour les sources de Châtel-Guyon.

## Lichen plan buccal et thermalisme

M. BAUDET-POMMEL \*

(Clermont-Ferrand)

Le lichen plan buccal est une affection invalidante qui peut prendre de multiples aspects cliniques et doit souvent être affirmée par l'examen histologique. Sa chronicité et son évolution à rechutes rendent son traitement difficile. Il existe un risque de transformation épithélio-mateuse de 0,3

p. cent environ. Nous avons essayé de voir quel pouvait être l'intérêt de la crénothérapie dans le traitement de cette maladie.

### RAPPEL ÉTIOPATHOGÉNIQUE

Il existe deux causes principales à l'origine du lichen plan buccal : auto-immune et médicamenteuse.

\* UER d'Odontologie, 11, boulevard Charles-de-Gaulle, 63005 CLERMONT-FERRAND.

Dans la plupart des cas le lichen plan est d'origine auto-immune : confirmé par la présence de lymphocytes T, l'existence d'IgM, la présence de lésions lichénieuses au cours de la réaction du greffon contre l'hôte après greffe de moelle osseuse allogénique : le greffon attaque alors les cellules basales de l'hôte.

On observe également des lichens consécutifs à l'utilisation des sels d'or, de l'arsenic, de la streptomycine, du PAS, des tétracyclines, de la lévopromazine.

Certains facteurs ne sont pas à l'origine du lichen plan buccal mais peuvent favoriser ou déclencher son apparition. Ce sont : soit des facteurs externes (traumatiques, prothétiques, chimiques, ou alcool-tabagiques), soit des facteurs neuropsychiques : signalons la fréquence des patients névropathes, anxieux, présentant un déséquilibre neuropsychique ou psychosomatique.

Certaines affections peuvent coexister avec un lichen plan buccal sans être à l'origine de la maladie, c'est le cas : des troubles endocriniens (maladie de Basedow), d'autres troubles auto-immuns (lupus érythémateux, thyroïdite, peste).

Enfin il ne faut pas prendre pour un lichen plan buccal ce qui n'est qu'une lichenification due à une réaction inflammatoire chronique d'origine bactérienne, virale ou mycosique. Dans ces cas l'examen histologique permettra de reconnaître la véritable étiologie.

## FORMES CLINIQUES

Le lichen plan buccal évolue par poussées, selon deux modes : aigu et chronique.

### Formes aiguës

Il existe trois stades dans l'évolution :

#### Un stade érythémateux

Il peut être :

— soit simple, caractérisé par l'existence de lésions blanchâtres réticulées, dendritiques, pointillées ou en plaques, siégeant sur une base érythémateuse et dont la zone de prédilection se trouve être la face interne des joues et la commissure labiale ;

— soit érythémato-atrophique : autour de la zone atrophique apparaissent les lignes blanches du réseau lichénien, qui peuvent revêtir les aspects précédemment cités ;

— soit érythémateux diffus, qui peut survenir d'emblée et qui précède de peu le second stade des formes cliniques aiguës, à savoir un stade vésiculeux ou bulleux.

#### Un stade vésiculeux ou bulleux

C'est un stade au cours duquel la durée de vie des vésicules et des bulles est éphémère. Très rapidement le toit des bulles ou des vésicules va se rompre pour laisser place à une ulcération.

#### Un stade érosif

Il succède au précédent. C'est un stade au cours duquel il convient d'être parfaitement vigilant étant donné les risques non négligeables de dégénérescences épithéliomateuses de ces formes (5 à 10 %). Le traitement doit donc être énergique, continu et les contrôles histologiques faits au moindre doute.

### Formes chroniques

Il s'agit alors de lichens anciens qui, pour certains, sont considérés comme non évolutifs. Ils peuvent prendre une forme atrophique en nappes ou en plaques qui se présentent un peu comme des états cicatriciels, ou bien une forme hyperkératosique et verruqueuse (forme souvent anciennes), qui revêt un aspect plus ou moins leucoplasiforme.

Dans ces cas la surveillance doit être rigoureuse et la biopsie et l'examen histologique s'imposeront afin de poser un diagnostic précis et de savoir à quel stade de l'évolution de la lésion on se trouve.

## HISTOLOGIE

Le lichen plan buccal associe une acanthose très marquée c'est-à-dire un épaississement des cellules du corps muqueux de Malpighi, des crêtes épidermiques inter-papillaires avec une disposition en arches ou en coupes, l'existence d'un infiltrat lymphocytaire dense, aux limites nettes, étroitement accolé à la lame basale qu'il grignote.

Les études immunopathologiques de l'infiltrat ont permis de montrer qu'il est composé de lymphocytes T, pour la plupart cytotoxiques. Ceux-ci auraient pour cibles les cellules basales de l'épiderme. Les cellules basales nécrosées se transforment en corps colloïdes qui sont résorbés par les macrophages dermiques.

Lorsque le lichen buccal apparaît dans le cadre d'une réaction du greffon contre l'hôte, l'infiltrat est moins dense.

Pour ce qui est du lichen plan bulleux, précisons que le prélèvement doit être réalisé au niveau de la bordure épithéliale de l'ulcération afin de retrouver les signes caractéristiques du lichen.

Lorsque la complication majeure du lichen à savoir l'épithélioma spino-cellulaire survient, l'examen histologique révèle alors une hyperplasie épithéliomateuse irrégulière ulcérée en surface. Les cellules sont alors en dyskératose et présentent de nombreuses anomalies nucléocytologiques. Les mitoses sont anormales. La lame basale est rompue et les travées épithéliomateuses pénètrent dans le chorion superficiel.

Dans ce cas la biopsie ne présentera un intérêt que si elle est profonde et permet d'étudier la lame basale.

## CONCLUSION

Le lichen plan buccal est une maladie auto-immune dans la plupart des cas avec atteinte cytotoxique des cellules basales par les lymphocytes ; il évolue par poussées souvent déclenchées ou aggravées par un problème psychique et risque de se transformer en épithélioma spinocellulaire dans 0,3 p. cent des cas.

Les cures thermales peuvent avoir un effet bénéfique pour cette maladie dans la mesure où elles peuvent améliorer les difficultés psychologiques du patient, diminuer ses tensions, le séparer temporairement de son environnement familial et professionnel.

On peut espérer espacer ainsi les poussées évolutives ou diminuer leur intensité. Toutefois, comme pour toute lésion lichénieuse, une surveillance régulière s'impose avec contrôle histologique des lésions au moindre doute.

## Analyse bactériologique quantitative des eaux thermales

J. NANCY \*

(Bordeaux)

Les analyses bactériologiques de l'eau ont pour but de mettre en évidence la présence de bactéries qui modifient l'aptitude d'une eau à une utilisation donnée.

Les bactéries pathogènes sont, lorsqu'elles se présentent dans une eau, souvent en nombre restreint et leur mise en évidence est difficile. Un examen bactériologique ne peut être valablement interprété que s'il est effectué sur un échantillon correctement prélevé, dans un récipient stérilisé, selon un mode opératoire précis évitant toute contamination accidentelle, correctement transporté au laboratoire et analysé sans délai ou après une courte durée de conservation dans des conditions satisfaisantes.

La méthodologie se déroule ainsi :

### Prélèvement

L'échantillon destiné à l'analyse est prélevé de façon à représenter le plus exactement possible le milieu d'où il provient, les bactéries en particulier s'y trouvant en même concentration.

Le prélèvement varie selon l'objet prélevé et selon ce que l'on cherche. Il se fait :

*Sans modification de l'échantillon*

— le prélèvement à un robinet, une source, au bord d'une rivière ne nécessite pas d'appareils particuliers ;

— mais s'il s'agit d'un puits ou d'eaux en profondeur, il faut utiliser un plongeur ou une canne de prélèvement.

*Avec concentration de la population bactérienne*

Le prélèvement est effectué avec un filtre. C'est très indiqué dans le cas des salmonelles.

### Transport

Il est effectué à 4 °C car c'est la température à laquelle il n'y a ni mort ni prolifération des germes pendant 8 heures au maximum.

### Traitement des échantillons

L'analyse quantitative est obtenue par :

— un dénombrement direct des colonies après ensemencement sur milieu nutritif solide,

— une estimation statistique des colonies après ensemencement sur milieu nutritif liquide. Comme son nom l'indique, cette dernière technique est surtout utile pour vérifier l'efficacité d'un traitement antiseptique sur une eau.

La méthode de standard internationale pour une analyse quantitative est la méthode de filtration sur membrane.

Cette méthode doit cependant respecter deux conditions :

— éviter la filtration d'eaux troubles sinon les pores sont rapidement colmatés,

— le nombre de colonies se développant sur la membrane doit être inférieur à une valeur variable selon les germes et la composition du milieu, sinon on observe un phénomène de confluence qui perturbe la lecture.

La membrane est en ester de cellulose de porosité bien définie : 0,22 ou 0,45  $\mu$ . Son support nutritif est une gélose sélective ou un tampon absorbant imprégné d'une solution nutritive.

La membrane est quadrillée pour numérer aisément les colonies : comme le volume d'eau est fixé au départ, on obtient le nombre de germes par unité de volume. Cette méthode, outre sa précision, présente l'avantage de couper la bactérie de son milieu ; en effet, il arrive que l'eau contienne des substances toxiques capables d'inhiber le développement bactérien.

Le principe est simple : l'eau pompée s'écoule lentement à travers la membrane dans une unité de filtration (unité et membrane étant bien sûr stériles). La membrane est recueillie et mise à incuber dans les conditions désirées.

La recherche et le dénombrement de germes témoignant d'une pollution fécale, c'est-à-dire *Escherichia coli*, coliformes et entérocoques, sont les examens les plus pratiqués dans des analyses d'eau répondant à des préoccupations sanitaires.

### Choix des milieux et leur lecture

*Pour les coliformes*

Le milieu est le TTC (chlorure de triphényltétrazolium) additionné de Tergitol 7 (milieu de Chapman modifié par Guttiaux).

L'incubation est de 18 à 24 h à 37 °C et 44 °C.

A 37 °C : on identifie les *Escherichia coli* par la présence de colonies jaunes traduisant l'absence de réduction du TTC et par celle d'un halo jaune indiquant l'utilisation du lactose.

A 44 °C : l'aspect des colonies est identique mais seuls les coliformes fécaux poussent à une telle température.

S'il n'y a pas de pousse à 44 °C, la conduite à tenir dépend du but principal de l'analyse. Si ce dernier est la recherche ou le dénombrement des *E. coli*, il faut vérifier qu'aucune des colonies poussant à 37 °C ne correspond à ce germe.

Si l'on trouve des *E. coli*, il faut les identifier et pratiquer, en particulier, le test de l'indole par le réactif de Kowacs.

*Pour les entérocoques*

Leur recherche est très sensible et spécifique sans qu'il soit besoin de pousser plus en avant l'identification. L'un de leurs caractères communs, outre le caractère antigénique, est une très forte résistance aux inhibiteurs bactériens, notamment, l'azide de sodium. Lorsque la teneur de cet agent est adéquate, la sensibilité n'est pas modifiée et la sélectivité suffisante pour rendre pratiquement inutiles tous les tests d'identification bactériologique.

\* UER d'Ondontologie, BORDEAUX.

On doit, cependant, confirmer leur présence par une réaction de catalase qui est obligatoirement négative.

### RÉSULTATS

Le total des colonies est dénombré pour 100 ml puis rapporté au litre.

Ce résultat est satisfaisant en partant du principe qu'une bactérie donne une colonie.

Une eau est déclarée potable lorsque l'on compte moins de 1 000 UFC/l<sup>1</sup> et que l'on note une absence de coliformes indole + et d'entérocoques.

Si l'eau contient plus de 1 000 UFC/l, à condition de ne trouver ni coliformes indole + et ni d'entérocoques, elle est à surveiller. Le plus souvent ce résultat est lié à une erreur de manipulation.

Quel que soit le nombre de bactéries/l, la présence de coliformes indole + et d'entérocoques implique la non-potabilité de l'eau.

Un jugement sur la qualité bactériologique d'une eau à utilisation sanitaire ne peut être porté une fois pour toutes après une analyse initiale. Il doit, au contraire, constamment être remis en question et dépendre d'une surveillance analytique avec une fréquence régulière.

L'exposé précédent concerne l'eau en tant qu'élément environnemental de l'homme c'est-à-dire eau de baignade, d'hygiène.

S'agissant de l'eau thermale, il est bien évident que ces techniques de surveillance sont obligatoires, mais du fait que c'est un médicament il est intéressant de savoir si, parmi ses vertus, il n'en posséderait pas d'antibactériennes. (Cet intérêt est d'autant plus grand que l'eau thermale serait destinée à une thérapie buccale, la cavité buccale étant le milieu le plus infecté de l'organisme).

<sup>1</sup> UFC : Unité Formant Colonie.

Nous nous inspirerons, pour ce faire, de la méthode de dénombrement et de recherche des germes par ensemencement en milieu liquide qui est idéale pour vérifier l'efficacité du caractère antiseptique d'une eau.

On peut ainsi imaginer deux protocoles :

— Le premier est basé sur le temps de contact eau à tester/bactérie buccale.

L'eau thermale est mise en présence d'une quantité fixe de bactéries buccales pendant des temps croissants mais d'intervalles brefs car il ne faut pas oublier que le séjour d'une telle eau dans la bouche est de courte durée.

— Le deuxième a un aspect davantage quantitatif dans le sens où c'est l'inoculum bactérien qui varie.

Chaque eau est ensemencée avec une quantité croissante de bactéries. En ce qui concerne le choix des bactéries, l'ensemencement pourra se faire à partir de prélèvements salivaires ou avec des bactéries choisies pour leur implication dans la carie : streptocoques, lactobacilles ; dans les parodontopathies, actinomycètes flore de Veillon.

Les résultats seront exprimés :

— par mesure de la turbidité (c'est-à-dire mesure de la densité optique). La comparaison est effectuée entre la DO de départ et la DO de fin d'expérimentation, cette comparaison traduisant la compétence de l'eau.

— Par numération sur boîte de Pétri : chaque tube est repiqué sur une gélose nutritive adaptée aux exigences de la bactérie étudiée et on compte le nombre de colonies apparues.

L'utilisation de ces protocoles devrait faire partie des démonstrations obligatoires des vertus antibactériennes des eaux prescrites étant entendu que le développement actuel du thermalisme bucco-dentaire a pour but de traiter des maladies d'origine, peut-être d'entretien, sûrement bactériennes.

## Mesure de la variation micromolaire du calcium ionisé après prise de médicament thermal

Ph. NDOBO-EPOY \*

(Bordeaux)

Permettez-moi de dédier cette communication à notre Président d'Honneur : Paul Couturier qui a tenu à être parmi nous malgré les souffrances que lui impose sa maladie.

La mesure du calcium ionisé est nécessaire si l'on veut mettre en exergue l'action pharmacodynamique du médicament thermal renfermant du calcium dans sa composition.

In vivo, seul le modèle dynamique tenant compte des

variables biologiques permet une approche expérimentale acceptable.

D'après les biochimistes (dont Lehninger en 1970) le sarcoplasme de la cellule musculaire par exemple renferme 0,5  $\mu$ mol de Ca<sup>++</sup> lorsque la cellule est au repos et 10 fois plus (5  $\mu$ mol) lorsqu'elle est en activité.

Nous pensons en conséquence, que c'est à l'échelle micromolaire qu'il faut mesurer le « turn over » métabolique du calcium intra-tissulaire après prise du médicament thermal, si l'on veut en maîtriser la portée pharmacodynamique.

\* UER d'Odontologie de Bordeaux, 14 à 20, cours de la Marnie, 33082 BORDEAUX CEDEX.

Il est inutile de rappeler que le calcium est un cation bivalent indispensable que l'on retrouve partout dans l'organisme, en particulier :

— dans les mitochondries qui ont la possibilité de l'accumuler et de le rejeter, intervenant ainsi, avec les phosphates, dans les processus biologiques de calcification et de décalcification ;

— le calcium se retrouve aussi dans le contrôle du métabolisme du glycogène, et surtout dans la contraction musculaire puisque l'activité ATPasique de la myosine pure par exemple, nécessite du calcium.

#### **Comment mesurer ce cation indispensable qu'est le calcium à l'échelle micromolaire ?**

Le système de mesure, pour être valable, devra être applicable aux organismes entiers sans aucune préparation préalable pour limiter les erreurs de manipulation.

Nous conseillons l'utilisation d'un appareil de mesure (le Nova Calcium Analyser) que nous avons expérimenté au Laboratoire de Recherche en Economie de Santé Bucco-Dentaire de l'UER d'Odontologie de Bordeaux.

Pour nous, ce matériel d'analyses nous a permis de :

— repérer la destinée métabolique du calcium ionisé des eaux thermales en un temps record (comme le montrent ces diapositives) ;

— de mesurer la vitesse de certains processus métaboliques chez l'animal et chez l'homme (diapositives) ;

— de reconnaître assez rapidement les voies métaboliques du médicament thermal et d'affirmer si ces voies métaboliques représentent les routes principales ou secondaires empruntées par certains principes actifs des médicaments thermaux (diapositives montrant l'élimination salivaire et urinaire du  $Ca^{++}$  ionisé) ;

— de vérifier le passage effectif du calcium actif des eaux thermales dans les sécrétions et dans les tissus sains ou malades (diapositives) ;

— d'apprécier et de mesurer la dose efficace de calcium retenu par un sujet ou un organe isolé, connaissant la valeur micromolaire (donc infime) des entrées et des sorties du calcium contenu dans le médicament thermal (diapositives).

Cet appareil nous permet surtout de mesurer le « turn over » métabolique du calcium intra-tissulaire en 75 s, c'est à dire que le renouvellement métabolique du calcium ionisé, du calcium total et du calcium normalisé, peut être mesuré toutes les 75 s et pendant des mois, à l'échelle micromolaire, et cela sans risque d'erreur car en limitant les manipulations a minima, on peut pratiquement éliminer les erreurs humaines (ce que confirment les diapositives qui suivent).

## **Mise au point d'un modèle d'étude de la diurèse dans les stations thermales**

M. LABOURDERE \*, P.h NDOBO-EPOY \*\*, H. DUPUIS \*\*

(Castéra-Verduzan)

On entend par diurèse l'excrétion rénale de l'eau sans tenir compte de son contenu en électrolytes ou en solutés.

Le protocole permet de mesurer l'action diurétique d'une substance chez le rat, en appréciant la qualité du débit urinaire et en conséquence le volume urinaire éliminé par unité de temps et sa composition.

#### **RAPPEL DU PROTOCOLE TRADITIONNEL**

Il est le suivant :

— Mise en place d'un cathéter dans une veine jugulaire pour pratiquer facilement une injection IV.

Mise en place d'une canule vésicale pour recueillir toute l'urine éliminée.

#### **Préparation du rat**

Après une anesthésie générale par voie intrapéritonéale, le rat est immobilisé en décubitus dorsal.

#### **Cathétérisme de la veine jugulaire**

La veine dégagée, deux fils de coton sont passés sous le vaisseau, l'un côté céphalique, l'autre côté thoracique.

Une première ligature est faite côté céphalique pour interrompre la circulation dans la veine expérimentale. Le cathéter est introduit et maintenu en place par ligature avec le 2<sup>e</sup> fil.

Grâce à ce cathéter mis en place dans le vaisseau, une injection intraveineuse du produit médicamenteux à étudier peut être faite aisément.

#### **Canulation de la vessie**

Après ligature du pénis, la vessie est extériorisée, incisée à son pôle supérieur, pour recevoir une canule.

L'urine est recueillie à l'autre extrémité de la canule située hors de l'animal.

#### **MODÈLE D'ÉTUDE DE LA DIURÈSE**

Nous avons été amené à concevoir à l'UER d'Odontologie de Bordeaux, un modèle d'étude de la diurèse expérimenté

\* Toulouse.  
\*\* Bordeaux.

à Castéra-Verduzan et applicable, par voie de conséquence, à toutes les stations thermales.

Nous pensons en effet, que l'ancien protocole n'est pas adapté aux conditions d'étude du médicament thermal sur le terrain. Pour privilégier la voie orale, nous avons fait subir à l'animal une cure de boisson pendant un temps codifié à l'avance.

- l'animal est anesthésié,
- la vessie est canulée,
- l'effet diurétique d'une eau thermale peut alors être mesuré min par min, pendant un temps prédéterminé.

C'est ainsi que les eaux thermales « Grande Fontaine » et « Petite Fontaine » de Castéra-Verduzan, ont été mesurées sur des populations de rats Wistan.

#### AVANTAGES DE NOTRE MODÈLE

Notre modèle d'étude est simplifié à tout point de vue. C'est ainsi :

- qu'il ne demande pas autant de matériels que celui dont on dispose dans les laboratoires sophistiqués, il est donc parfaitement adapté à l'étude du médicament thermal dans les stations souvent dépourvues de laboratoire,
- le temps de dissection est beaucoup plus court puisque l'on ne dissèque plus la veine jugulaire,
- la dissection se réduisant alors à la pose d'une simple

canule vésicale et de ce fait, la physiologie de l'animal est respectée au mieux.

— Ce modèle simplissime respecte l'intégrité du système cardio-vasculaire, puisqu'il n'y a plus d'intervention au niveau de la jugulaire.

— Un autre point important, qu'il faut souligner, c'est que les conditions expérimentales de notre modèle miment les conditions de vie et de soins des curistes ; nos rats ont en effet vécu dans la station thermale de Castéra-Verduzan, pour profiter de son microclimat et recevoir le médicament thermal en cure de boisson.

— Nous empêchons ainsi la survenue d'un état de choc post-opératoire tant anesthésique qu'hypovolémique, hautement iatrogénique, en réduisant à minima le nombre d'interventions traumatisantes.

#### CONCLUSION

Notre modèle d'étude de la diurèse est l'un des plus simples et il devrait être appliqué pour l'étude des médicaments diurétiques administrés par voie orale comme l'est le médicament thermal.

Comme nous venons de le montrer, ce modèle simple est reproductible, tant dans un laboratoire sophistiqué que dans une station thermale peu équipée et surtout il nous permet d'obtenir de meilleurs résultats lorsque l'on veut mesurer l'effet diurétique des eaux thermales.

## Traitement des parodontopathies par douches filiformes en utilisant l'eau thermale de La Bourboule

D. GRANGE \*

(La Bourboule)

Vous connaissez les difficultés que nous avons tous dans la pratique courante pour soigner les parodontopathies ; habitant La Bourboule, station thermale d'Auvergne, située à 850 m d'altitude, dont les Eaux ont des propriétés désinfectantes, cicatrisantes et sédatives, nous nous sommes rendus compte des effets bénéfiques apportés par une réactivation hydraulique utilisant ces Eaux. Aussi, sans oublier les techniques classiques, nous ajoutons à celles-ci un traitement utilisant une technique particulière faisant intervenir la douche filiforme et les massages à l'Eau Thermale. Au Congrès de Bourbonne-les-Bains, en 1983, je vous avais déjà fait un exposé sur ce sujet ; aujourd'hui, je vous présenterai en image à l'aide de quelques diapositives le matériel, la technique et aussi les améliorations obtenues, mais auparavant je pense qu'il est intéressant de rappeler brièvement l'origine de la douche filiforme, et son application buccale en particulier.

\* Villa Florida, 63150 LA BOURBOULÉ.

Si les bienfaits des Eaux Thermales sont reconnus depuis l'Antiquité, l'application buccale de ces Eaux est en effet beaucoup plus récente. Le Dr Laverre, dans un article sur la crénothérapie en stomatologie, paru dans l'Information Dentaire en date du 9 mars 1950, s'étonnait même du peu d'intérêt que nous portions à leur utilisation dans ce domaine. Et pourtant des pionniers avaient déjà fait paraître des publications concernant cette thérapeutique.

En ce qui concerne La Bourboule, les premiers soins thermaux utilisant une forme de douches rudimentaires furent donnés en 1820. Pour la petite histoire, Guillaume Lacoste créa le premier Etablissement Thermal ; à cette époque, c'était une construction à un étage comportant huit cabines séparées par de minces cloisons, des rideaux de serge aux portes protégeaient tant bien que mal les malades des regards indiscrets, car le vent les soulevait quelquefois ; les baignoires étaient en pierre et en bois, et la douche se donnait avec une pompe à main. C'était très rustique. On ne parlait pas encore de douche filiforme, mais la

douche à l'eau thermale sous pression venait de naître, et elle allait faire son chemin.

Par la suite, Bernard en 1889 propose à Saint-Christau la douche buccale en épingle pour traiter les affections des gencives ; il fut sans doute un des premiers à utiliser sur la muqueuse buccale les propriétés d'une eau thermale. Il faut attendre ensuite 1911 pour que Black, puis Keller, mettent au point une seringue à poire remplie d'eau pour l'irrigation buccale par pression automatique. Ainsi prend corps petit à petit l'idée d'un jet sous pression pour soigner les parodontopathies.

C'est en 1913 que le Dr Veyrier, médecin consultant à La Bourboule, crée la douche filiforme pour soigner les maladies de la peau. Ce médecin eut l'idée de faire l'hydrothérapie locale des dermatoses, et pour arriver à ce but, il mit au point un jet très fin et lui donna une pression forte. Dirigeant le jet sur les lésions, il s'aperçut, suivant sa propre expression, que le jet filiforme ainsi obtenu se comportait « comme une curette intelligente éliminant les tissus malades tout en respectant les parties saines voisines ». La douche filiforme était née et ses avantages apparurent vite très intéressants. Son principe permet d'obtenir la pression désirée et la finesse du jet donne la possibilité de l'appliquer exactement à l'endroit voulu. Elle fut pratiquée dans le service du Dr Brocq à l'Hôpital St-Louis, elle fut généralisée dans différentes Ecoles Dermatologiques et ensuite dans plusieurs stations thermales.

Plusieurs communications sont faites ensuite à ce sujet à différents Congrès aussi bien en France qu'à l'Étranger. Ici, je m'écarterai un tout petit peu de mon sujet pour mentionner, puisque nous sommes à Châtel-Guyon, que le Dr Cambies, en 1949, médecin à Châtel-Guyon, avait fait paraître dans la Revue Odontologique une publication intitulée « *Parodontoses et Cures Thermales* », indiquant qu'il avait constaté une amélioration de certaines affections bucco-dentaires par une cure normale sans aucun traitement local. On sait, maintenant, que les troubles gastro-intestinaux sont reconnus comme un facteur important des parodontopathies.

Mais c'est vraiment à partir de 1951 que la douche filiforme prend son essor sous l'impulsion des Jaskarzek, Laverre, Riolland, Frieg et surtout Paul Couturier, notre Président.

En effet, il faut faire une mention particulière à Paul Couturier d'Aix-les-Bains qui fit paraître en 1951 avec le Dr Bieth son mémoire sur le traitement des parodontoses atrophiques par la douche filiforme à l'eau thermo-minérale, ses travaux remarquables, sa conférence prononcée devant les étudiants de la Faculté de Chirurgie Dentaire de l'Université de Montréal le 23 septembre 1959, sa communication parue dans le Journal de l'Association Dentaire Canadienne en février 1960 intitulée « *Tetrade thérapeutique dans les parodontopathies : détartrage, réactivation hydraulique, contention, antibiothérapie par la rovamycine* », en font le fondateur de la crénothérapie buccale en France. Dans l'application de son traitement, il s'inspire de la douche filiforme créée à La Bourboule par le Dr Veyrier.

Parallèlement, à La Bourboule, où fonctionnait le service traitant les maladies de la peau par les douches fili-

formes, une application naturelle de cette forme de traitements aboutit à la création d'un service de Stomatologie. Ainsi, en 1953, le Dr Recoules DDS de Chicago et le Dr Roy utilisèrent les douches filiformes pour traiter les parodontopathies. Grâce à la compréhension et l'aide des Grands Thermes, ce Service s'est développé et modernisé ; actuellement, les dentistes de la Station continuent à appliquer ce traitement avec des résultats encourageants.

En effet, d'après les connaissances que nous avons sur les propriétés de l'Eau Thermale de La Bourboule et la technique de cette application locale, nous pensons que les résultats obtenus sont le fait de plusieurs actions conjuguées où entrent en jeu les pressions exercées, la thermalité et le chimisme des eaux. Je ne vais pas entrer dans le détail de ces actions qui vous sont bien connues.

Quelques mots maintenant sur le matériel mis à notre disposition. Il est évident que la lance de douche utilisée en dermatologie ne pouvait pas nous être utile. Il nous fallait un instrument plus maniable tenant bien dans la main et permettant d'envoyer ou d'arrêter l'eau instantanément ; aussi la fabrication d'un pistolet muni d'une gâchette fut-elle décidée et à l'extrémité du tube un pas de vis permet d'y visser des écrans percés d'un orifice permettant d'obtenir un jet filiforme.

Ce pistolet est relié au circuit d'eau qui passe dans un tableau mural où se trouvent un manomètre qui indique la pression que l'on veut obtenir et un thermomètre régulateur de la température qui permet d'abaisser la température de l'Eau de Choussy qui est trop chaude ; elle est en effet à 60° à son émergence et, en pratique, la muqueuse buccale ne supporte pas plus de 44°.

Ainsi, grâce à ce matériel installé dans une cabine qui nous est spécialement réservée, nous avons la possibilité de soigner nos patients en leur appliquant douches filiformes et massages sous pression. Nous effectuons en général 8 à 12 séances ; chaque séance ayant une durée moyenne de 10 à 15 minutes. Vous connaissez bien sûr les critères qui nous permettent de constater l'évolution favorable du traitement. Nous accordons surtout notre attention aux points suivants :

- le saignement diminue et cesse,
- la couleur de la gencive reprend sa teinte rose normale,
- la texture du tissu retrouve son granité habituel,
- les tissus reprennent leur tonicité,
- la mobilité des dents diminue.

Nous précisons que cette thérapeutique ne remplace pas les traitements classiques, mais qu'elle leur apporte un complément précieux. Nous attachons en effet beaucoup d'importance à la réaction de défense du terrain et au rétablissement de l'équilibre biologique obtenu par cette méthode. La fonte osseuse est liée directement au ralentissement circulatoire ; n'oublions pas ce que Paul Couturier nous a dit : « Souvent le tartre n'est qu'un épiphénomène, l'atonie ou la congestion gingivale sont prépondérantes : il faut réactiver la circulation locale, procéder à un massage en même temps qu'à un véritable lavage tissulaire, à une ex-osmose pour voir l'inflammation regresser ». C'est ce que nous nous appliquons à réaliser à La Bourboule.

## Le thermalisme bucco-dentaire à l'UER d'odontologie de Bordeaux

Pr FERRAN \*

(Bordeaux)

### POURQUOI ?

#### Pour nos étudiants

Les former à la connaissance la meilleure du « fait thermal » :

- le « médicament thermal » et sa pharmacodynamie,
- sa place dans les Médecines douces,
- son impact socio-économique.

L'enseignement du Thermalisme à nos étudiants comprend dès la 3<sup>e</sup> année :

- l'énumération et la présentation des stations possédant l'habilitation,
- le droit de prescription de la cure thermale bucco-dentaire par le Chirurgien Dentiste,
- la spécificité de certaines stations thermales dans le traitement des affections buccales.

#### Pour nos patients

- a) le Thermalisme comme indication thérapeutique principale des maladies bucco-dentaires,
- b) le Thermalisme comme indication adjuvante,
- c) le Thermalisme pour répondre à la demande du patient,
- d) le Thermalisme vecteur de prévention.

#### Pour l'économie régionale

Grand Sud-Ouest : berceau du Thermalisme.

#### Pour l'économie nationale

Une centaine de stations brassent plus de 3 milliards de francs chaque année.

Pour l'intégration du Thermalisme comme Médecine Douce en Odontologie.

### COMMENT

#### La Recherche Fondamentale et Appliquée

- pour comprendre l'agent thérapeutique thermal,
- pour l'étudier,
- pour le connaître,
- pour l'expliquer,
- pour l'enseigner,
- pour le prescrire.

\* Doyen de l'UER d'Odontologie, Bordeaux.

Pour cela, une codification de l'agent thérapeutique thermal s'avère indispensable, c'est ce que nous faisons depuis plusieurs années à l'UER d'Odontologie de Bordeaux.

#### Création de Laboratoire de Recherche

- Dans nos Facultés (comme le Laboratoire de Recherche en Economie de Santé Bucco-Dentaire de Bordeaux).
- Dans les Stations Thermales (Castéra-Verduzan et bientôt St-Christau).

Des Cours sont dispensés aux étudiants de l'UER d'Odontologie de Bordeaux, depuis 1984 aux étudiants de 3<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> années, avec la participation de personnalités du Thermalisme comme le Dr Vergnes.

#### Participation à des Congrès

Pour encourager et intéresser au Thermalisme Bucco-Dentaire, pour en favoriser l'essor.

Présentation du Thermalisme Bucco-Dentaire dans des Sociétés Scientifiques ou dans des publications.

#### Participation aux activités thermales

— Préparation de thèses sur le thermalisme avec séjour à la station et études au griffon.

— Participation d'étudiants à la vie de l'établissement thermal (Castéra-Verduzan) pour assurer l'éducation préventive du patient et la manipulation de la cure (rôle de baigneuse).

— Nécessité de la mise en place de Laboratoires d'Etudes locaux.

#### Projet de Création d'un Diplôme d'Odontologiste Thermal

Mise en place de structures permettant la création d'un Diplôme d'études d'Hydrologie et de Climatologie Odonto-Stomatologique. L'enseignement doit se concevoir au sein d'une équipe de recherche de Thermalisme Odontologique dirigée par un universitaire Odontologiste qualifié par ses recherches et ses publications dans ce domaine. Cet enseignement doit permettre à des étudiants thésards ou à des diplômés, Docteur en Chirurgie Dentaire, d'acquérir des connaissances sur l'utilisation du « médicament thermal » pour accéder à la qualification d'Odontologiste Thermal.

Ainsi pourra être assuré le suivi odontologique du curiste au sein des stations agréées comme cela se fait depuis fort longtemps en Médecine Thermale.

Voilà, Mesdames et Messieurs, la modeste participation des universitaires de Bordeaux à l'enseignement, à la recherche et à l'essor du Thermalisme Bucco-Dentaire.

# Informations

## SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE GÉRONTOLOGIE ET SOCIÉTÉ DE MÉDECINE GÉRIATRIQUE CENTRE-AUVERGNE

Vichy, 8-9 mai 1987  
dans les Salons du Grand Casino

**Thème :** Gérontologie et Thermalisme.

### Vendredi 8 mai 1987

10 h 45. — Accueil des congressistes (Dr Ullmann, Président de la Société de Médecine Gériatrique Centre-Auvergne).

10 h 55. — Allocution de bienvenue (Dr Lacarin, Maire de Vichy).

11 h 05. — Ouverture et présentation des journées (Pr Memin, Président de la Société Française de Gérontologie).

11 h 15. — Exposé introductif (Pr Dauverchain, Montpellier) : Thermalisme et Gérontologie.

11 h 40. — Adaptation des techniques thermales à la gériatrie (Equipe de l'École de Kinésithérapie de Vichy).

12 h 00. — Urbanisme et architecture en milieu thermal adaptés à la Gériatrie (Société de Médecine Gériatrique Centre-Auvergne).

12 h 20. — Discussion.

13 h 00. — Repas de travail.

14 h 30. — Organismes sociaux et cures thermales (Dr Neyrial, Médecin Conseil de la Caisse Agricole de Moulins).

14 h 50. — Discussion.

15 h 10. — Diabète non insulino dépendant des personnes âgées (Dr Bourdier, Vichy).

15 h 30. — Appareil locomoteur et cures thermales chez les personnes âgées (Dr Diaz, Aix-les-Bains).

15 h 50. — Discussion.

16 h 10. — Pause. Visite de l'Exposition Pharmaceutique.

16 h 30. — Appareil respiratoire et cures thermales chez les personnes âgées (Dr Naveau, Amélie-les-Bains).

16 h 50. — Affections vasculaires, phlébologiques et cures thermales chez les personnes âgées (Pr Duchene-Marulaz, Clermont-Ferrand).

17 h 15. — Discussion.

17 h 45. — Fin de séance.

20 h 00. — Dîner.

### Samedi 9 mai 1987

9 h 00. — Affection oto-rhino-laryngologiques et cures thermales chez les personnes âgées (Dr Darrouzet, Président de la Société Française d'Hydrologie et de Climatologie médicales).

9 h 20. — Appareil digestif des personnes âgées et cures thermales (Dr de Latour, Vichy).

9 h 40. — Affections dermatologiques et cures thermales chez les personnes âgées.

10 h 00. — Discussion.

10 h 30. — Pause - Visite de l'Exposition Pharmaceutique.

10 h 50. — Appareil urinaire des personnes âgées et cures thermales (Dr Canarelli et/ou Dr Weber, Evian).

11 h 10. — Regard vers le thermalisme étranger (Pr Hugonot, Grenoble).

11 h 30. — Discussion.

11 h 50. — Communications libres sur le thème (10 minutes par communication).

12 h 30. — Repas de travail.

14 h 00. — Communications libres.

18 h 00. — Réception à l'Hôtel de Ville de Vichy. Vin d'Honneur.

Des communications libres sur le thème et hors thème sont prévues le samedi 9 mai (cf. programme).

La date limite de dépôt du titre, nom des auteurs et résumé d'une page, doivent parvenir au Secrétariat de la Société Française de Gérontologie pour le 1<sup>er</sup> mars 1987, à l'adresse suivante : Mlle Payet, Centre de Gérontologie Clinique, Faculté de Médecine Pitié-Salpêtrière, 91, boulevard de l'Hôpital, 75013 Paris.

## 28<sup>e</sup> JOURNÉES NATIONALES DE DIÉTÉTIQUE

Marseille, 16-18 juin 1987

Lieu : Faculté de Médecine, boulevard Jean-Moulin, MARSEILLE.

**Mardi 16 juin 1987 :** Chronobiologie et nutrition.

Modérateur : J. Vague.

— Rythmes biologiques : définitions et caractéristiques, par A. Reinberg.

— Horloges biologiques et rythmes du comportement alimentaires, par W. Rietveld.

— Rythmes biologiques et désordre du comportement alimentaire, par E. Ferrari.

— Rythmes biologiques et Obésité, par P. Cucini.

— L'heure de la prise alimentaire nous permet-elle de remettre nos horloges biologiques à l'heure? par A. Reinberg.

**Mercredi 17 juin 1987 :** L'alimentation du diabétique en 1987.

Modérateur : Ph. Vague.

— Notion d'index glycémique des aliments, par F. Bornet.

— La prescription diététique chez le diabétique doit-elle tenir compte des index glycémiques des aliments? par G. Slama.

— Alimentation du diabétique et traitement insulinique intensifié, par V. Lassman-Vague.

— Hypoglycémie chez le diabétique. Diagnostic. Traitement, par Ph. Passa.

— Glucides complexe et fibres alimentaires dans l'alimentation du diabétique, par L. Monnier.

— La place des glucides dans la ration énergétique du diabétique, par Ph. Vague.

— Les édulcorants, par M. Astier-Dumas.

**Judi 18 juin 1987 :** Comment manger en 1987. De 17 mois à 107 ans.

Modérateur : J.J. Bernier.

— Evolution des consommations. Dans le passé par H. Dupin. Dans le présent, par H. Giscard d'Estaing.

— Biotechnologie : un exemple vieux comme le monde, une industrie d'avant-garde, par A. Antoine.

## INFORMATIONS

— Tableau synoptique des aliments pré-emballés, travail de l'École Normale Nationale d'Antony.

— L'alimentation des enfants, par H. Lestradet.

— Le service national et l'alimentation des jeunes français, par M. Fromantin.

— L'alimentation des adultes, par M. Apfelbaum.

— L'évolution de l'alimentation avec l'âge, par Y. Olivier.

— Table Ronde : Peut-on par une information nutritionnelle bien dirigée prévenir ou atténuer certains risques... ? Quand ? Ou ? Comment ? Pour qui ?

### Renseignements et inscriptions

Secrétariat des Journées Nationales de Diététique, 95, rue de la Loubière, 13005 MARSEILLE. Tél. 91.47.95.36.

### 7<sup>e</sup> CONFÉRENCE INTERNATIONALE DES MALADIES RHUMATISMALES

Aix-les-Bains, 22-25 juin 1988

**Thème :** L'inflammation rhumatismale, aspects actuels physiologiques, cliniques et thérapeutiques.

Sous la présidence du Pr J. Villiamey, Hôpital Henri Mondor, Paris-Créteil, et du Pr Ch. Plotz, Brooklyn (USA).

Traduction simultanée anglais-allemand-espagnol.

Toutes les propositions de communications, films, posters sont à adresser au Secrétariat de la 7<sup>e</sup> Conférence Internationale, B.P. 234, 73102 AIX-LES-BAINS.

### Renseignements complémentaires

Dr Palmer : 79.61.13.01.

Dr Le Provost : 79.35.14.87.

### SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE GÉRONTOLOGIE

#### Prix de Gérontologie 1987

La Société Française de Gérontologie attribue pour l'année 1987, deux prix de 10 000 francs chacun créés grâce à une attribution du Ministère des Affaires Sociales et de l'Emploi.

#### Article 1

a) Ces prix sont destinés à récompenser un travail portant sur un sujet de Gérontologie (Sciences de la Vie et de la Santé ou Sciences humaines...).

b) Il pourra s'agir de la rédaction d'un travail original, d'une Thèse, d'un Mémoire ou d'un Travail ayant déjà fait l'objet d'une Publication dans un Journal scientifique, à condition que ce travail ait été présenté après le 1<sup>er</sup> janvier 1986.

c) Seuls seront pris en considération les travaux tapés à la machine, reliés et ayant une présentation soignée...

d) L'intérêt de la Publication (qui doit être d'un niveau national) doit reposer sur des qualités telles que son

originalité..., un apport de haut niveau aux connaissances gérontologiques...

e) La Bibliographie doit être complète et suivre les règles en vigueur pour les publications internationales.

#### Article 2

Le montant de chacun des deux Prix est fixé à 10 000 francs.

Les Prix seront remis aux deux Lauréats au Ministère des Affaires Sociales et de l'Emploi, en présence de Membres du Bureau de la Société Française de Gérontologie.

#### Article 3

Le Jury est composé de six membres au maximum, désignés par le Conseil d'Administration de la Société Française de Gérontologie.

#### Article 4

Les intéressés devront faire acte de candidature, par lettre avant le 15 septembre 1987. Ils devront joindre à cette lettre :

— une analyse de leur travail en trois pages dactylographiées (6 exemplaires) ;

— six exemplaires (originaux ou photocopies) de ce travail.

Documents à envoyer à l'adresse ci-dessous : Société Française de Gérontologie, sous couvert de Mlle Payet, Centre de Gérontologie clinique. Faculté de Médecine Pitié-Salpêtrière, 91, boulevard de l'Hôpital, 75013 PARIS.

## La réglementation des prises en charge thermales en 1987

Cette réglementation est rajustée chaque année par arrêté ministériel.

Cette année les deux arrêtés publiés au Journal Officiel le 28 décembre 86 n'apportent ni bouleversement, ni amélioration aux conditions de prise en charge des cures. Il s'agit seulement d'une forte modeste revalorisation du forfait hébergement qui passe de 830 F à 845 F, soit 1,8 % d'augmentation. C'est ce forfait, qui, sous réserve d'un plafond de ressources, doit compenser le surcroît de dépenses, chambre et repas, entraîné par le séjour durant trois semaines en station

thermale ; soit 28 F par jour dans la généralité des cas (les assurés du régime général pris en charge à 70 %).

Le même Journal Officiel a précisé le plafond de ressources à ne pas dépasser pour avoir droit en 1987 au forfait hébergement et au remboursement à 70 % des frais de trajet (S.N.C.F. 2<sup>e</sup> classe aller et retour) : les ressources de toute nature de l'année 86 ne doivent pas dépasser pour une personne seule 82 430 F, pour un couple 123 645 F, pour un couple avec un enfant 164 850 F, pour un couple avec 2 enfants 206 065 F.

Enfin le versement des indemnités journalières à l'occasion d'une cure est - tout à fait anormalement - soumis également à une condition de ressources.

Ce plafond est calculé à partir du plafond mensuel de cotisation à la Sécurité Sociale : du 1<sup>er</sup> janvier au 30 juin 1987 : 9 630 F par mois, d'où un plafond de 115 560 F pour les ressources de l'année 1986. Il sera réévalué au 1<sup>er</sup> juillet et porté à 12 fois 9 840 F soit 118 080 F. Majoration de 50 % pour le conjoint et par personne à charge.

**Mieux comprendre**

# les cures thermales

En complément des admirables progrès réalisés par la médecine depuis 50 ans, on assiste à un regain d'intérêt pour les traitements qui mettent en œuvre des moyens naturels.

La crénothérapie ou traitement par les eaux minérales, est un moyen thérapeutique bénéficiant à la fois d'une longue expérience et de bases scientifiques solides.

Notre pays est particulièrement riche en sources minérales, mais ces eaux sont fort diverses. Leurs indications, leur prescription et leurs modes d'administration ont beaucoup évolué. Une mise au point s'imposait.

Le Dr René Flurin et le Dr Jean de La Tour sont parfaitement qualifiés pour rédiger cet ouvrage. Le premier, ancien interne et chef de clinique de Paris, exerce la médecine thermale à Gouterets; le second exerce la médecine thermale à Vichy et participe à la recherche médicale dans une unité INSERM à la Faculté Xavier-Bichat (Paris).

Ce livre est à la fois :

- un guide de prescription des cures pour les médecins,

- une initiation à la médecine thermale pour les étudiants en médecine,

- un texte de référence pour tous ceux qui participent à la vie d'une station thermale.

Il aidera aussi les curistes à mieux comprendre le rôle et le mode d'action des cures et à tirer le meilleur bénéfice de leur séjour en station thermale.

**Mieux comprendre**

## les cures thermales



R. FLURIN, J. DE LA TOUR

Expansion Scientifique Française

par les Docteurs  
**R. FLURIN**  
et  
**J. DE LA TOUR**

volume 15,5 x 21 cm

150 pages, 21 figures

FRANCIS ET TAYLOR

1985

### BULLETIN DE COMMANDE

Nom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

à retourner à : **L'Expansion Scientifique Française**  
Service Diffusion  
15, rue Saint-Benoît  
75278 Paris Cedex 06

vous commande ..... ex. de "Mieux comprendre les cures thermales" au prix de 57 F Franco domicile  
règlement joint :  chèque bancaire  chèque postal CCP 370.70 Z

Date : \_\_\_\_\_ Signature : \_\_\_\_\_

ISBN 2-7046-1199-8

# le bon sens digestif\*

**Propriétés :** Antiémétique et modificateur du comportement digestif appartenant à la classe des neuroleptiques. Augmente et harmonise le péristaltisme oesogastro-duodénal -

**Indications :** Manifestations dyspeptiques. Nausées et vomissements. Préparation à la biopsie jéjunale - **Contre-indications :** Hémorragies gastro-intestinales, obstruction mécanique ou perforation digestive. Antécédents de dyskinésies tardives aux neuroleptiques - **Posologie :** **Adulte :** 1/2 ou 1 comp. 3 fois par jour (coût j.t. : 0,91 à 1,83 F), 1 à 2 c. à c. 3 fois par jour (coût j.t. : 1,44 à 2,28 F), 1 à 2 supp. à 20 mg par 24 h (coût j.t. : 1,16 à 2,32 F). Au cours des syndromes cigus : 1 inj. I.M. ou I.V. à renouveler éventuellement (coût j.t. : 1,28 F par amp.). **Enfant :** Voies orale et injectable : 1/2 dose adulte. Voie rectale : enfant au-dessus de 20kg : 0,5 mg/kg/j.

**Nourrisson :** Gttes buvables : 0,5 mg/kg/j. répartis dans la journée -

**Effets indésirables :** Somnolence, lassitude, vertiges - Symptômes extrapyramidaux, chez l'enfant et l'adulte jeune en particulier, réversibles à l'arrêt du traitement : spasmes faciaux, mouvements involontaires, torticolis...

Dyskinésies tardives - Aménorrhée, galactorrhée, gynécomastie, hyperprolactinémie - Tendance dépressive - Quelques cas de méthémoglobinémie ont été signalés lors de l'emploi chez le prématuré en particulier -

**Précautions d'emploi :** Phéochromocytome ; poussées hypertensives possibles. Epilepsie : augmentation de la fréquence et de l'intensité des crises. Insuffisance rénale grave : réduire la posologie.

L'absorption simultanée de boissons alcoolisées est déconseillée -

**Interactions médicamenteuses :** Synergie d'effet central en cas d'association aux neuroleptiques.

Neutralisation de l'action du produit en cas d'association aux anticholinergiques - **Surdosage :** Aucune léthalité n'a été observée. Traitement symptomatique - **Présentations :** Sol. Inj. : boîte de 3 et 12 amp. dosées à 10 mg de métoclopramide -

Comp. : boîte de 40 dosés à 10 mg - Sol. buv. : flacon de 200 ml dosé à 5 mg par cuillerée à café - Gttes buv. : flacon de 60 ml dosé à 1/10mg par goutte - Supp. 20 mg

adulte : boîte de 10 dosés à 20 mg - Supp. 10 mg enfant : boîte de 10 dosés à 10 mg - **Tableau C -**

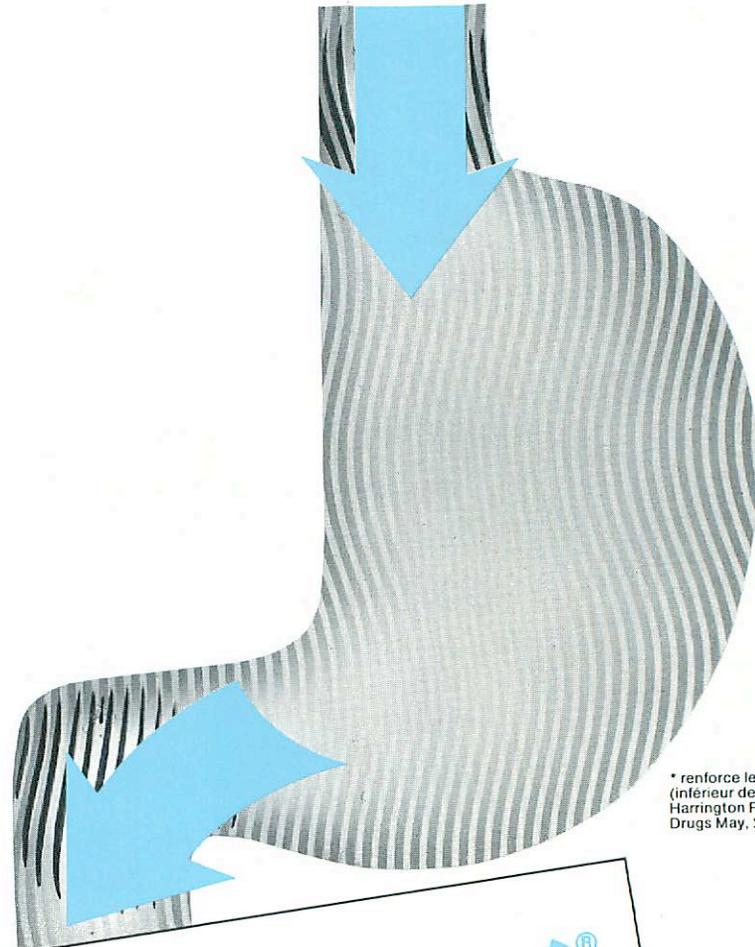
**Prix :** Boîte de 3 amp. : 7,60 F + S.H.P. - A.M.M. 318 257,9 - Boîte de 12 amp. : 15,70 F + S.H.P. -

A.M.M. 308 616,6 - Comp. : 24,40 F + S.H.P. - A.M.M. 308 612,0 - Sol. buv. : 15,30 F + S.H.P. - A.M.M. 308 614,3 - Gttes buv. : 10,30 F +

S.H.P. - A.M.M. 308 613,7 - Supp. adulte : 11,60 F + S.H.P. - A.M.M. 323 180,0 - Supp. enfant : 9,40 F +

S.H.P. - A.M.M. 323 179,2 - Remboursé à 70 % par la Sécurité Sociale. Agréé aux Collectivités.

**Laboratoires DELAGRANGE - 1, av. Pierre Brossolette - 91380 Chilly-Mazarin - Téléphone : (1) 69.34.38.45. Information Médicale : B.P. 7 - 91380 Chilly-Mazarin - Téléphone : (1) 64.48.12.34.**



\* renforce le tonus des sphincters (inférieur de l'œsophage et pylore) Harrington R.A. et Coll. Drugs May, 25.5 : 458, 1983.

**PRIMPÉRAN®**  
métoclopramide

**1 comprimé avant les 3 repas.**