

# La Presse Thermale et Climatique

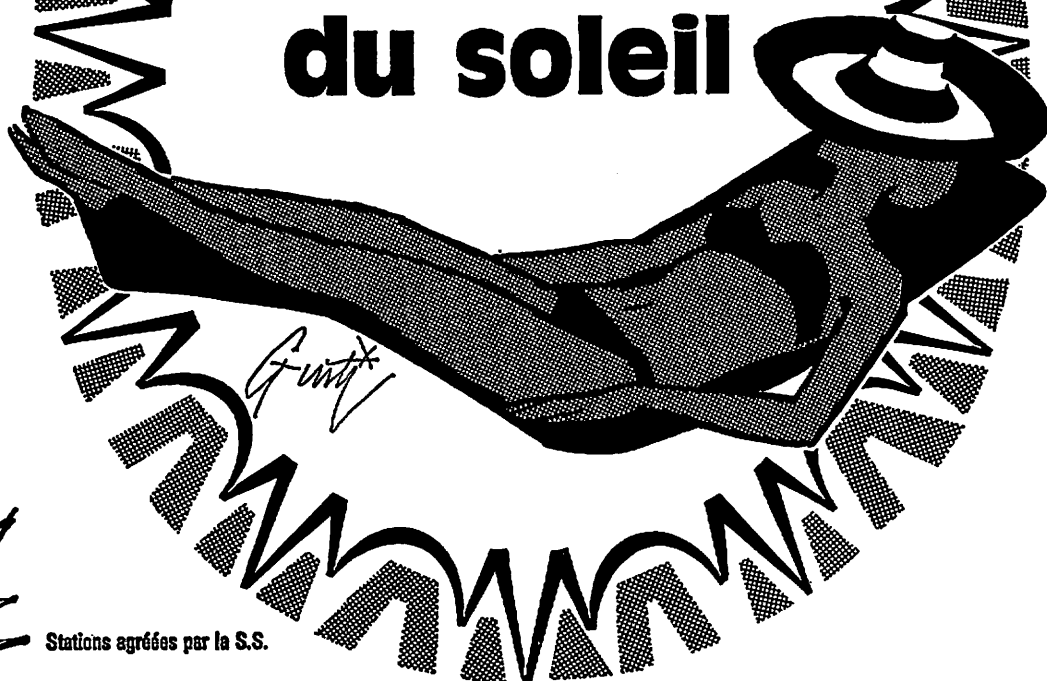
SOCIÉTÉ FRANÇAISE  
D'HYDROLOGIE ET DE CLIMATOLOGIE  
MÉDICALES

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

JOYAUX DU THERMALISME FRANÇAIS ENTRE OCÉAN ET MÉDITERRANÉE

les stations de détente de la

# chaîne thermale du soleil



Stations agréées par la S.S.

**BARBOTAN-LES-THERMES** Station de la **jambe malade**, circulation veineuse, phlébites, varices. Rhumatismes, sciaticques, traumatologie. Station reconnue d'utilité publique. Avril - Novembre.

**EUCÉNIE-LES-BAINS** Colibacillose, maladies de la nutrition, du tube digestif et des voies urinaires - Obésité, pré-gérontologie. Rhumatismes - Avril - Octobre.  
Landes

**ST-CHRISTAU** Muqueuses, dermatologie, stomatologie  
Basses-Pyrénées Avril - Octobre - Altitude 320 m.

**MOLITG-LES-BAINS** Affections de la peau, voies respiratoires, rhumatismes, obésité, pré-gérontologie. Station-pilote de la relaxation. Climat méditerranéen tempéré. Altitude 450 m. Ouvert toute l'année.  
Roussillon

**GRÉOUX-LES-BAINS** Rhumatismes, voies respiratoires, arthroses, traumatologies, arthrites. Altitude 400 m. Climat méditerranéen tempéré. Ouvert toute l'année.  
Alpes de Provence

Demandez la  
documentation  
sur la station  
qui vous  
intéresse à :

**MAISON DU THERMALISME** 32 Av. de l'Opéra, Paris 2<sup>e</sup> Tél. 073 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

## COMITÉ DE PATRONAGE :

Professeur ARNOUX. — Professeur J. M. BERT. — Professeur Agrégé F. BESANÇON. — Professeur Agrégé CORNET. — Professeur DARNAUD. — Professeur Ch. DEBRAY. — Professeur DELÉPINE, Membre de l'Institut et de l'Académie de Médecine. — Professeur J.-J. DUBARRY. — F. FRANÇON, Membre correspondant de l'Académie de Médecine. — Professeur GIBERTON. — Professeur G. GIRAUD, Membre de l'Académie de Médecine. — Professeur GONIN. — Professeur GRANDPIERRE, Directeur du Centre d'Enseignement et de Recherches de Médecine aéronautique de Paris. — GRISOLLET, Ingénieur en Chef de la Météorologie, Chef du Service d'Etudes Climatiques de la ville de Paris. — Professeur JUSTIN-BESANÇON, Membre de l'Académie de Médecine. — LEPAPE, Professeur au Collège de France. — Professeur RIMATTEI, Membre correspondant de l'Académie de Médecine. — Professeur SANTENOISE. — R. SOYER, Assistant au Muséum National d'Histoire naturelle. — DE TRAVERSE, Chef de Laboratoire Hôpital Cochin. — Professeur R. WAITZ.

## COMITÉ DE RÉDACTION :

*Rédacteur en chef* : Jean COTTET. — *Secrétaire général* : René FLURIN.

Biologie : P. NEPVEUX. — Veines : J. LOUVEL. — Cœur : A. PITON; M<sup>me</sup> Y. BOUCOMONT. — Dermatologie : P. BAILLET. — Hépatologie et Gastro-Entérologie : G. BONNET, H. DANY, J. DE LA TOUR. — Gynécologie : Y. CANEL. — Entérologie : P. VENDRYES. — Médecine sociale : Ch. BERLIOZ. — Neuro-psychiatrie : J.-C. DUBOIS, J. DUCROS, L. VIDART. — Pathologie ostéo-articulaire : A.-C. BÉNITTE, F. FORESTIER, J. FRANÇON. — Pédiatrie : CHARREIRE, M. FONQUERNIE. — Néphrologie et Urologie : J. COTTET, J. FOGLIERINI, P. PRUNIER. — Climatologie : W. JULLIEN. — Voies respiratoires : A. DEBIDOUR, R. FLURIN, P. MOLINÉRY, J. PASSA, E. PERPÈRE, F. CLAUDE.

## COMITÉ MÉDICAL DES STATIONS THERMALES :

R. APPERCE, G. EBRARD, G. GODLEWSKY, P. LAOUENAN, A. MATHIEU DE FOSSEY.

## SOMMAIRE

SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'HYDROLOGIE ET DE CLIMATOLOGIE MÉDICALES

SÉANCE DU 21 DÉCEMBRE 1970

Compte rendu ..... 221

*Suite du sommaire page III*

*l'antalgique neurotrope des grands syndromes douloureux*

# novobédouze dix mille

Soluté injectable I.M et I.V. à 10.000 mcg d'hydroxocobalamine base anhydre par amp. de 2 ml

Algues intenses d'origine nerveuse centrale ou périphérique, d'origine arthrosique ou rhumatismale et d'origine artéritique - Une ampoule par jour ou tous les deux jours en injection intramusculaire lente et profonde par séries de 6 à 12 injections. Le NOVOBÉDOUZE Dix Mille peut être utilisé par voie intraveineuse. Le mode d'administration normal demeure la voie intramusculaire qui assure une résorption lente, des taux plasmatiques élevés et durables ainsi qu'un stockage hépatique important. - Boîte de 4 ampoules - V. NL 3872 - Séc. Soc., Art. 115, A.M.G. - Prix : 26,06 F.



Laboratoires du Docteur E. BOUCHARA - 8, Rue Pastourelle - PARIS

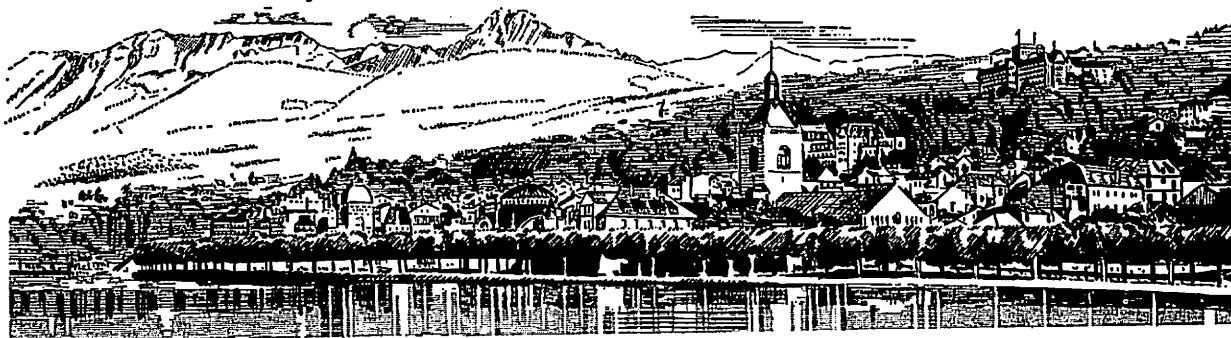
# evian

la grande station du rein  
au climat sédatif exceptionnel

**station touristique, thermale et climatique**

- **tous les plaisirs de l'eau**  
ski nautique - canotage - voile - natation
- **toutes les distractions**  
casino - théâtre - music-hall
- **tous les sports**  
équitation - golf - tennis - pêche
- **établissement thermal ouvert toute l'année**  
cure de détente intégrale - session de 9 jours

**Hôtels de toutes catégories - Palais des congrès**  
Syndicat d'Initiative d'Évian - tél. 426-427 - telex n° 31.748



## l'apport de l'eau d'evian en médecine générale

A son extrême pureté bactériologique, l'eau d'evian - source Cachat - joint une incomparable légèreté due à sa minéralisation faible et équilibrée. Sa diffusibilité et son pouvoir diurétique remarquable, en font une eau qui convient à tous, sans jamais être contre-indiquée.

# evian

source Cachat

## SOMMAIRE

(suite)

Corrélations entre la physio-pathologie et l'environnement, tentative méthodologique, par J. RIVOLIER .....	222
Comparaison de l'ionisation atmosphérique en bordure de mer à Cannes, Biarritz, Hossegor, et dans la forêt d'Hossegor, par J.-J. DUBARRY, J. FAIVRE, C. TAMARELLE et B. DUBARRY .....	231
Le rôle de la pesanteur dans l'ostéogénèse, par A. GALLOUIN .....	234
L'aéronautique agricole et sa pathologie, par J.-J. BORREDON .....	239
Le diagnostic des artérites à l'aide de l'exploration vasculaire périphérique, par R. LEMAIRE et J.-L. HAUTTEMONT .....	243

*Fin des articles consacrés à la Société Française d'Hydrologie  
et de Climatologie Médicales — Séance du 21 - 12 - 1970*

### **ASSEMBLÉE GÉNÉRALE du lundi 15 février 1971**

Compte rendu .....	246
Eloge de Daniel SANTENOISE, par F. CLAUDE .....	247

*Suite du sommaire page V*

**2 mai - 10 octobre 1971**

# LUCHON

STATION PILOTE DU THERMALISME

**LA MIEUX ÉQUIPÉE ET LA MOINS CHÈRE DES STATIONS THERMALES EUROPÉENNES**

**80 sources - Eaux polysulfurées, hyperthermales - Eaux radioactives sédatives**

#### **MOYENS DE CURE :**

**Aérosols soniques - Humages - Insufflations tubaires - Douches pharyngées - Proetz - Radio-vaporarium sulfuré - Trois piscines thermales - Fangothérapie - Mécanothérapie, etc.**

**NEZ - GORGE - OREILLES - BRONCHES - RHUMATISMES**

**LE NOUVEAU RADIO-VAPORARIUM SULFURÉ  
EST ENTRÉ EN SERVICE**

**Renseignements : SYNDICAT D'INITIATIVE, LUCHON - Téléphone : 83**

# DIVONNE-LES-BAINS

(AIN)

*Station de détente ouverte toute l'année*

## 1° INDICATIONS THÉRAPEUTIQUES.

### A) Les manifestations anxieuses :

d'étiologie diverse : surmenage, conflits, constitution, frustration affective, et d'expression différente : soit névrotique (névrose d'angoisse, phobique, obsessionnelle), soit psychosomatique (asthénie, insomnie, névrose d'organe), soit dépressive réactionnelle.

### B) Les dépressions endogènes à leur période de convalescence.

### C) Les états psychotiques à leur sortie de clinique en période de réadaptation.

## 2° TRAITEMENT.

Il fait appel :

à l'éloignement du milieu,  
à la psychothérapie médicale surtout explicative et de soutien,  
à l'hydrothérapie de détente assurée par le médecin lui-même et adaptée à chaque malade,  
aux méthodes de relaxation dirigée, type training autogène de Schultz,  
à la physiothérapie.

## 3° SITUATION.

Divonne est située sur le versant oriental du Jura à 18 km de Genève. Altitude 500 m. Climat sédatif et tonique.

## 4° RENSEIGNEMENTS.

ÉTABLISSEMENT THERMAL — TÉLÉPHONE 170-173

# LE SOUFRE THERMAL

THÉRAPEUTIQUE IDÉALE  
POUR LES AFFECTIONS  
DES VOIES RESPIRATOIRES

# ENGLISHIEN

TÉL. 964-00-20

## SOMMAIRE

(suite)

**Président : André DEBIDOUR**

Ouverture de la Séance .....	248
Rapport du Trésorier, par B. BOURSIER .....	249
Rapport moral pour l'année 1970, par R. APPERCE .....	250
Grandeur et décadence : le thermalisme corse, par J. PIERI .....	252
Voyage des médecins thermaux en U.R.S.S., par P. BAILLET et J. PASSA .....	255
Le traitement des artérites par la cure de Royat, par M <sup>me</sup> le D <sup>r</sup> Y. BOUCOMONT ....	257
Etude comparative entre l'allergie à la poussière de maison, et au « dermatophagoïdes pteronyssinus », par M. BARJAUD .....	260
La réhabilitation thermique, par F. FORESTIER .....	262
Etude statistique de l'efficacité de la cure thermique de Vals-les-Bains en pratique diabé- tologique, par A. ALLAND .....	263

*Fin des articles consacrés à la Société Française d'Hydrologie  
et de Climatologie Médicales — Assemblée Générale du 15-2-1971*

<b>Table des matières</b> .....	267
---------------------------------	-----

### RÉPERTOIRE DES ANNONCEURS

Bouchara, Novobédouze, p. I. — Bourbonne-les-Bains, L'eau qui guérit, 4<sup>e</sup> couv. — Divonne-les-Bains, Station de détente, p. IV. — Enghien-les-Bains, Le soufre thermal, p. IV. — Evian, La grande station du rein, p. II. — Lamalou-les-Bains, Centre thermal et kinésithérapique, p. VI. — Luchon, Station pilote, p. III. — Maison du Thermalisme, Chaîne thermique du soleil, 2<sup>e</sup> couv. — Seri, Etudes, conseils techniques, p. V. — Société française d'Hydrologie, 3<sup>e</sup> couv. — Vichy, pp. VII-VIII.

**EXPANSION SCIENTIFIQUE FRANÇAISE, 15, RUE SAINT-BENOIT - PARIS-VI\***

Téléphone : 222-21-69

C. C. Postal Paris 370-70

ABONNEMENTS :

**LIBRAIRIE DES FACULTÉS DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE**

174, Boulevard Saint-Germain --- PARIS-VI\* --- 548-54-48

FRANCE : 27 F. — ÉTRANGER : 32 F.

Le numéro : 6,50 F.

ETUDES - CONSEILS TECHNIQUES - COORDINATION  
CONSTRUCTION  
STATIONS THERMALES ET CLIMATIQUES

F 477

**SERI**



RENAULT ENGINEERING  
B.P. 37 - 92-RUEIL - tél. 967 61-00 - poste 663

# LAMALOU-les-BAINS

(HÉRAULT)

Cévennes méridionales -- Climat toni-sédatif

CENTRE THERMAL  
ET KINESITHERAPIQUE  
MUNICIPAL

**SOURCE USCLADE**  
*STATION OUVERTE TOUTE L'ANNÉE*

Douleurs et troubles  
de la fonction motrice  
Neurologie - Traumatologie  
Rhumatologie

*Cure thermale*  
*Traitement*  
*de rééducation*  
*et de réadaptation*  
*fonctionnelle*

**B. P. 3**  
**Tél. 3 - 9**  
**et 34**

VIENT DE PARAÎTRE :

## LES PIÈGES DE LA CHIRURGIE VASCULAIRE

(ARTÈRES DES MEMBRES)

par Jacques DESCOTES  
et en collaboration

1 volume 21 × 27, 168 pages, 99 figures  
60 F - Franco : 63,5 F

En vente dans toutes les Librairies spécialisées  
et à la Librairie des Facultés de Médecine et de Pharmacie  
174, boulevard Saint-Germain, 75 - Paris-06  
C.C.P. Expansion, Librairie des Facultés, Paris 5601-33

**L'EXPANSION**  
EDITEUR

15, rue St-Benoît, Paris-6°

VIENT DE PARAÎTRE

ASSOCIATION FRANÇAISE DES DIABÉTIQUES

## L'ÉDUCATION DU DIABÉTIQUE

traité par l'insuline

par le Docteur Claude LAURENT.

1 volume 13,5 × 21 ; 158 pages ; 9 figures ; 21 F ; franco : 24 F.

EN VENTE DANS TOUTES LES LIBRAIRIES SPÉCIALISÉES  
ET À LA LIBRAIRIE DES FACULTÉS DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

174, boulevard Saint-Germain - Paris-6°

C.C.P. Expansion, Librairie des Facultés, Paris 5601-33



# SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'HYDROLOGIE ET DE CLIMATOLOGIE MÉDICALES

SÉANCE DU 21 DÉCEMBRE 1970

*Etaient présents :*

COMPTE-RENDU ADMINISTRATIF

MM. les Professeurs : J.-J. Dubarry, R. Grandpierre et Fr. Besançon. M<sup>mes</sup> et MM. les Docteurs : A. Certonciny et J. Françon (Aix-les-Bains), H. Walter, Bonnet, de Latour et Nepveux (Vichy), de Traverse, Rivolier, M. Roche, Godonnière, H. Ducros et Ramanamanjary (Paris), Traut (Challes), J. Ducros (Néris), Molinéry, Maugeis de Bourguesdon, de Beauchamp et Marcaillou d'Aymeric (Luchon), Fleury (Enghien), Viellefond (Toulouse), Y. Boucomont (Royat), Cambiès (Chatel-Guyon), Baillet (La Roche-Posay), Beau (Préchaq), Lambling (Bagnoles-de-l'Orne), Bargeaux (Saint-Sauveur), Flurin (Cauterets), Passa et Boussagol (Allevard).

Les membres du bureau : Debidour (Le Mont-Dore), président, Dany (Vichy) et Vendryes (Chatel-Guyon), vice-présidents, Appercé (Vichy), Secrétaire général, Jean (Allevard) et Fr. Forestier (Aix-les-Bains), Secrétaires-généraux adjoints, Boursier (Vittel), trésorier, Pajault (Bourbon-l'Archambault), secrétaire de séance.

*Excusés :* MM. les Docteurs Ebrard (Saint-Christau), Vidart (Divonne), James (Vichy), Ninard (Paris), Dietrich (Morsbronn), Basmans (Le Boulou).

Le Président Debidour ouvre la Séance en mettant aux voix le souhait de plusieurs des membres de la Société que l'heure de l'ouverture de nos réunions soit avancée est fixée dorénavant à 14 h 30 au lieu de 15 h. Cette suggestion est adoptée à l'unanimité.

Il fait ensuite un bref exposé sur le programme des prochaines journées du thermalisme et se propose de demander au Président Ebrard que la communication des Docteurs Molinéry et Flurin sur « Les aspects médicaux de la Station Thermale » soit inscrite au début de la séance réservée aux Maires des communes thermales.

Puis il attire l'attention de l'auditoire sur le cycle de huit conférences « Vers la théorie de l'homme » par notre collègue le docteur Pierre Vendryès, sous la Présidence du Professeur Raoul Kourilsky, membre de l'Académie de Médecine. Il met l'accent sur la qualité exceptionnelle de ces conférences qui se tiendront le lundi et le mercredi de chaque semaine à dater du 11 janvier 1971, à 18 h 30, au siège du Comité National contre la tuberculose et les maladies respiratoires,

66, boulevard Saint-Michel à Paris. Ces conférences, précise le docteur Vendryès, forment une suite logique de travaux personnels poursuivis durant ces trente dernières années. La compréhension de leur ensemble est liée à la connaissance de chacune. Elles constituent un tout : le thème immense de l'homme, sous sa forme vivante et pensante, plus précisément, le critère de l'autonomie physiologique et intellectuelle que l'homme a acquise, par rapport au milieu extérieur et qui lui confère, du fait de cette acquisition, la possibilité d'entrer avec ce milieu en relations aléatoires.

L'Assemblée procède ensuite au vote pour l'admission d'un membre correspondant étranger : le Professeur Félicé Piéri de Florence-Montecatini et d'un membre adhérent, le Docteur François Walter de Vichy, l'un et l'autre élus à l'unanimité.

Après quoi, la présente séance étant consacrée à la climatologie, le Docteur Debidour cède la Présidence au Professeur Grandpierre.

#### PROGRAMME SCIENTIFIQUE

L'ordre du jour appelle six communications suivies d'un film documentaire sur le vol spatial d'Apollo 12, présenté par le P<sup>r</sup> Grandpierre.

J. Rivolier : Corrélations, entre la physiopathologie et l'environnement. Tentative méthodologique.

Professeur J.J. Dubarry, J. Faivre, C. Tamarelle et B. Dubarry : Comparaison de l'ionisation atmosphérique en bordure de mer à Cannes, à Biarritz et à Hossegor, et dans la forêt Landaise.

A. Gallouin : Le rôle de la pesanteur dans l'ostéogénèse.

J.J. Borredon : L'aéronautique agricole et sa pathologie.

Professeur R. Lemaire et J.L. Hautelement : Le diagnostic des artérites à l'aide de l'exploration vasculaire périphérique.

J.G. Henrotte : Facteurs de variabilité dans les phénomènes d'acclimatation relatifs à l'équilibre ionique. (Texte non reçu).

ment poussée est de rigueur. Si ce travail préalable n'est pas fait, le risque de ne pas aboutir est très grand. Il faut en effet passer au crible chaque élément que l'on veut étudier pour être certain qu'il sera utilisable dans l'exploitation finale. Pour cela, il faut que chacun de ces éléments soit défini sans ambiguïté, qu'il soit quotable (ou sa mise en évidence transformable selon une échelle de grandeur s'il n'est pas directement mesurable), isolable et rattachable à un ensemble (possibilité d'analyse d'un ensemble). Or, si les difficultés de mesures des paramètres de l'environnement physique ne sont pas très grandes, il n'en est pas de même des éléments physiopathologiques et c'est particulièrement sur eux qu'il faut se pencher avant d'établir le protocole.

Au niveau des corrélations les difficultés ne sont pas non plus négligeables et il faut déjà, au stade de l'élaboration du protocole, savoir définir comment les éléments dont on disposera seront corrélables. Selon l'étude envisagée et, en particulier, le nombre d'éléments à corrélérer et leurs intervalles de grandeur, les moyens et méthodes de corrélations ne seront pas les mêmes.

C'est dans cet esprit que nous travaillons à l'OFFICE FRANÇAIS DE RECHERCHES DE BIOCLIMATOLOGIE et nous dirons même que ces principes de méthodologie représentent une de nos activités majeures. Nous pouvons agir à plusieurs niveaux :

— dans la mise au point des techniques et des protocoles qui sont étudiés par des équipes spécialisées.

— dans la diffusion des protocoles à différents groupes, donc par l'uniformisation des méthodes et des appareils.

— dans la centralisation du dépouillement et de l'exploitation.

— dans la comparaison des résultats expérimentaux (ou des difficultés rencontrées).

Voyons maintenant schématiquement les différents éléments d'une étude de ce type.

## II. — LE « VOLET BIOMÉTÉOROLOGIQUE »

1) En liaison avec le Service de Climatologie de la Météorologie Nationale, nous avons défini, avec l'aide toute particulière de M. R. Clause, une méthode d'études et de notation des éléments biométéorologiques d'un lieu (\*).

Cette méthode tient compte des valeurs classiquement mesurables de chaque paramètre (moyennes, extrêmes, quantités journalières etc...) mais aussi de l'aspect dynamique de certaines mesures. Nous entendons par là que l'aspect météorologique conventionnel ne peut satisfaire aux besoins d'une étude biologique et c'est pourquoi nous avons cherché à définir d'autres éléments (écarts, vitesse de variations, accumulation etc...). Enfin nous avons pris en charge un certain nombre de mesures non conventionnelles qui nous semblent présenter un intérêt dans le contexte de la biologie humaine.

2) Les Tableaux :

Deux tableaux sont prévus :

a) Le tableau I des « données climatologiques ».

Relevées au jour le jour, figurent les valeurs quotidiennes des paramètres observés : insolation, température (max. et min.), humidité relative (max. et min.), tension de vapeur

## CORRÉLATIONS ENTRE LA PHYSIO-PATHOLOGIE ET L'ENVIRONNEMENT TENTATIVE MÉTHODOLOGIQUE

J. RIVOLIER

### I. — LES DONNÉES DU PROBLÈME

Il apparaît presque aberrant de vouloir essayer de comparer deux éléments aussi flous en apparence que la « santé » et le « temps », si nous entendons par là, d'une part, les variations physiologiques et pathologiques des individus et, d'autre part, la connaissance de l'environnement physique (synthèse essentiellement du climat, du temps et des saisons à l'exclusion des facteurs sociaux). Et pourtant, il est de plus en plus évident pour beaucoup que ces études présentent un très grand intérêt, tant dans la connaissance de l'apparition des maladies et de leur évolution que dans le développement des suites thérapeutiques.

Dans ce genre d'étude, une mise au point à priori extrême-

(\*) Publié dans le n° 2 de notre revue « BIOCLIMAT » de décembre 1969 avec des instructions détaillées pour la rédaction du Compte Rendu Mensuel d'Observations (C.R.M.O.).

TABLEAU I  
Données climatiques

O.F.R.B.		COMPTE RENDU MENSUEL D'OBSERVATIONS												Responsable M.					
Mois de ..... 19		Centre de Recherches Bioclimatiques de												Altitude					
		I — Données Climatologiques												Latitude					
														Longitude					
														Hr de l'anémomètre					
														mètres					
														mètres					
Jours	Insolation 1/10 d'heures (3)	Température		Humidité Relative		Tens. vap. eau		Précipitations						Jour avec orage (1)	Jour avec brouillard (1)	Vent Maxi		Pressions	
		Mini	Maxi	Mini	Maxi	en Mb		Caractère (1)	Hauteur 1/10 mm 6 à 18 h le jour (4)	Caractère (1)	Hauteur 1/10 mm 6 à 6 h lendemain (4)	Durée 1/10 Hres				Direc. rose 36 (2)	Vit. m/s (4)	Mini 1/10 (2)	Maxi mb (4)
		°C et 1/10 (± et 3)	°C et 1/10 (± et 3)	en (2)	% (2)	Maxi	Mini					6/18 h (3)	0 à 24 h (3)						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			13	14	15	16
1																			
2																			
3																			
4																			
30																			
31																			
Totaux Moyennes																			

Suite du tableau I

Évaporation		Ionisation atmosphérique		Champ électr.	Rayonnement				Ozone F par H°	Pollution					Radioactivité globale Coups/s	Champ magnét. terrestre (oersted)	pH	Pouvoir refroid.
6 à 18 h le jour	6 à 6 h lendem.	Ions légers + et -	Ions lourds + et 6	Gradient de potent.	global m cal/cm²/min	U.V. m cal/cm²/min	Bande m/cal/cm²/min	Bilan calor. m/cal/cm²/min		Poussières centaines de µ gr/m³	Microbes centaine/m³	Gaz mm³/m³	Pollen diz. de grains 24 h	Particules fongiques diz. grai. 24 h				m/cal/cm²/sec
1/10 mm (3)	(3)	(3)	(3)	(± et 3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(2)	(2)	(2)	(3)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38

TABLEAU II  
Variations

O.F.R.B. Mois de..... 19		COMPTÉ RENDU MENSUEL D'OBSERVATIONS Centre de Recherches Bioclimatiques de Dépt II -- VARIATIONS										Responsable M... Altitude Latitude mètres Longitude Hr de l'anémomètre					
Jours	Variations Brusques										* Humidité < 35 % ou > 90 %		Vent fort V > 10 m/s				
	$\frac{\Delta\theta}{T}$	$\frac{\Delta P}{T}$	$\frac{\Delta U}{T}$	$\frac{\Delta\theta}{T}$	$\frac{\Delta P}{T}$	$\frac{\Delta U}{T}$	$\frac{\Delta\theta}{T}$	$\frac{\Delta P}{T}$	$\frac{\Delta U}{T}$	$\frac{\Delta\theta}{T}$	$\frac{\Delta P}{T}$	$\frac{\Delta U}{T}$	Heure de début	Heure de fin	Sect. rose de 36	Heure de début	Heure de fin
	Heure de début (2)	Code $\Delta$ -- T [± et (1)]	Heure de début (2)	Code $\Delta$ -- T [± et (1)]	Heure de début (2)	Code $\Delta$ -- T [± et (1)]	Heure de début (2)	Code $\Delta$ -- T [± et (1)]	Heure de début (2)	Code $\Delta$ -- T [± et (1)]	Heure de début (2)	Code $\Delta$ -- T (1)					
1	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60		
2																	
3																	
4																	
30																	
31																	
Totaux																	
Moyennes																	

Suite du tableau II

\* Heures des Phénomènes  
\*\* (Début de la 1<sup>re</sup> manifest. Fin dern. manif.)

Jours consécutifs avec phénomènes remarquables

Température		Orages		Brouillard		Neige		Phénomène code	Nième jour	Phénomène code	Nième jour	Phénomène code	Nième jour	Phénomène code	Nième jour	Phénomène code	Nième jour		
Min.	Max.	Début **	Fin **	Début **	Fin **	Début **	Fin **											(1)	(1 ou 2)
(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(1)	(1 ou 2)	(1)	(1 ou 2)	(1)	(1 ou 2)	(1)	(1 ou 2)	(1)	(1 ou 2)		
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80

d'eau (max. et min.) ; précipitations (hauteur et durée mais en notant le caractère et l'horaire, diurnes et totales), orages, brouillard, vent maximal (direction et vitesse), pression (mini et maxi), évaporation (valeur diurne et totale), ionisation atmosphérique (ions légers et lourds, + et —), le gradient de potentiel, le rayonnement (global, U.V., bilan calorique, bandes spéciales), ozone, pollution (poussières, microbes, gaz, pollens, particules fongiques), champ magnétique terrestre, pH, pouvoir de refroidissement.

L'ensemble de ces données dont certaines dépassent largement le cadre des relevés climatologiques classiques, permet d'avoir une vue au jour le jour (et par mois) des conditions moyennes et extrêmes des facteurs mesurés.

b) *Le tableau II des « accidents météorologiques ».*

Les moyennes, et quantités journalières, ne donnent qu'une idée grossière du climat, par contre la fréquence et l'intensité des conditions météorologiques « anormales » sont appelées à jouer un rôle primordial dans les recherches de corrélations biométéorologiques. Le second tableau vient donc compléter le 1<sup>er</sup>, en affinant la connaissance de l'environnement.

Il nous a fallu fixer un certain nombre de seuils et de pentes critiques. Ces valeurs ont été établies compte tenu des variations normales et anormales des paramètres et des répercussions probables ou possibles de ces accidents sur l'organisme.

On a donc été conduit à prendre en considération des variations de température de l'ordre de 4° en 1/2 heure, 6° en 1 heure, 10° en 2 heures ; des variations de la pression atmosphérique de 3 mb en 1 heure, 8 mb en 2 heures, 18 mb en 12 heures ; des variations de l'humidité relative de 15 % en 1 heure, 20 % en 2 heures, 30 % en 3 heures, en dehors des périodes de pluie. On a admis que le seuil à partir duquel l'humidité relative durable devait être signalée était de 90 % (maximum) et 35 % (minimum) ; on a considéré que les vents supérieurs à 10 m/sec. étaient importants et que leur direction devait être indiquée ; qu'il était utile de retrouver rapidement l'heure de certains phénomènes tels que les orages, le brouillard, la neige, ainsi que l'heure du minimum et du maximum de température.

Enfin l'effet cumulatif de certains types de temps caractérisés par des phénomènes sensibilisateurs (pluie, humidité excessive, brouillard, neige, vent fort, fortes chaleurs ou gelées) nous a incités à réserver des colonnes spéciales pour une signalisation simple mais commodément déchiffrable des périodes anormalement humides, froids, venteuses etc...

c) *Les analyses condensées mensuelles et les diagrammes d'interprétation.*

Nous avons prévu pour chaque mois sous forme d'un tableau et d'un graphique, un condensé directement exploitable des tableaux I et II précédemment décrits.

— *Le tableau mensuel* (voir fig. 3) précise pour l'insolation, les températures, l'humidité, les précipitations, la pression et le vent, non seulement les moyennes et quantités mensuelles, mais les extrêmes avec leurs dates et les phénomènes particuliers (variations accumulations etc.).

— *Le graphique mensuel* (voir fig. 4) donne des renseignements analogues, quoique plus détaillés, mais en précisant par jour. Il est ainsi possible d'un seul coup d'œil, par une lecture verticale, d'apprécier les caractéristiques particulières d'une journée.

Ces analyses mensuelles ont pour but de représenter un début d'exploitation pour une définition bioclimatique à long terme d'un lieu, de permettre des corrélations biologiques

et de représenter ainsi, le cas échéant, une information aisément diffusable auprès des médecins de station et des organismes de tourisme.

3) *Utilisation des tableaux :*

Les tableaux I et II seront souvent consultés simultanément ; cependant, l'un et l'autre peuvent avoir des utilisations plus singulières.

Le tableau I permet surtout d'établir la climatologie d'un lieu ; il s'agit là d'un travail à long terme.

Le tableau II met surtout en relief les éléments météorologiques anormaux ou paroxystiques à comparer essentiellement à moyen terme ou à court terme avec le comportement physio-pathologique.

Conjointement, les deux tableaux donnent une idée très précise du temps réel d'un lieu, quelle que soit la durée de la période considérée.

Les analyses condensées et diagrammes permettent soit de donner une information à moyen terme utilisables sur un plan contrôle de cure (thermale en particulier) soit pour suivre l'évolution d'un traitement, soit pour une information touristique, soit pour une corrélation physio-pathologique grossière.

### III. — LE « VOLET MÉDICAL »

1) Il peut, à première vue, paraître possible de traiter le « volet médical » comme le « volet biométéorologique » et, au terme, de corréler les paramètres des deux provenances. Il ne s'agit là, en fait, que d'une vue de l'esprit et il n'est pas logique sur le plan fondamental de la méthode, de traiter de la même façon les deux sources d'informations.

En effet, ou bien on envisage ce « volet » dans l'optique restreinte d'une certaine pathologie (d'une maladie donnée) et il perd son intérêt du fait même de son manque de caractère général ; ou bien l'option la plus générale est retenue et alors les critères ne sont plus définis avec suffisamment de précision pour être retenus. En outre, il est facile de s'apercevoir que des cas forts différents doivent être envisagés : s'agit-il de suivre l'évolution pathologique d'un malade placé dans un climat agressif ? d'apprécier les bienfaits thérapeutiques d'un climat ? de réaliser une expérimentation physiologique sur des sujets vivants dans un environnement spécial ? Autant de cas, autant de façons différentes d'appréhender le sujet.

Et pourtant il nous a semblé indispensable que la méthode que nous proposerions soit « universelle », en entendant par là, garde le caractère général indispensable à ce type d'étude. Notre but a donc été de définir les éléments à retenir dans tous les cas, tout en sachant, d'une part, que l'utilisation pourrait en être différente selon les cas et que, d'autre part, des précisions spécifiques devraient être ajoutées selon l'étude envisagée (en particulier selon les maladies étudiées).

Enfin, les données ainsi recueillies rentrent dans trois cadres qu'il y a lieu de différencier d'emblée :

— *corrélations météoropathologiques* : il s'agit de suivre dans un climat agressif l'évolutivité d'une maladie en fonction des paramètres bioclimatiques ;

— *appréciations climato-thérapeutiques* : il s'agit de chiffrer les progrès de réadaptation et de réinsertion d'un malade placé dans un climat bénéfique (ce dernier devrait bien entendu être étudié lorsqu'il s'agit d'un climat naturel, mais il peut s'agir, par extension, d'un climat artificiel). Les rechutes sont étudiées séparément en fonction de leurs causes, qui peuvent être éventuellement météorologiques ;

O.F.R.B

D O N N E E S C L I M A T I Q U E S

MOIS DE

197

AU CENTRE DE

INSOLATION

Durée totale de l'insolation (heures) \_\_\_\_\_  
Nombre de jours avec plus de 5 h de soleil \_\_\_\_\_  
Nombre de jours sans soleil \_\_\_\_\_

TEMPERATURES

Moyenne des températures minimales quotidiennes \_\_\_\_\_  
Température minimale la plus basse du mois \_\_\_\_\_ le \_\_\_\_\_  
Moyenne des températures maximales quotidiennes \_\_\_\_\_  
Température maximale la plus haute du mois \_\_\_\_\_ le \_\_\_\_\_  
Nombres de jours chauds ( $T_m > 25^\circ \text{C}$ ) \_\_\_\_\_  
Nombres de jours froids ( $T_m < 0^\circ \text{C}$ ) \_\_\_\_\_  
Nombre de hausses rapides ( $\Delta T \geq + 4^\circ$  en 1/2 h) \_\_\_\_\_  
Nombre de baisses rapides ( $\Delta T \geq - 4^\circ$  en 1/2 h) \_\_\_\_\_

HUMIDITE

Nombre de jours de brouillard \_\_\_\_\_  
Nombre de jours avec humidité supérieure à 90% \_\_\_\_\_  
Nombre de jours avec humidité inférieure à 35% \_\_\_\_\_  
Nombre de variations importantes ( $\Delta U \geq \pm 20\%$  en 2 h) \_\_\_\_\_

PRECIPITATIONS

Hauteur totale des précipitations en mm \_\_\_\_\_  
Durée totale des précipitations en heures \_\_\_\_\_  
Nombre de jours consécutifs de pluie \_\_\_\_\_  
Nombre de jours consécutifs de neige \_\_\_\_\_

PRESSION

Minimum absolu du mois \_\_\_\_\_  
Maximum absolu du mois \_\_\_\_\_  
Nombre de variations importantes ( $\Delta P \geq \pm 3 \text{ mb}$  en 1 h) \_\_\_\_\_

VENT

Nombre de jours où le vent a été fort ( $V > 10 \text{ m/s}$ ) \_\_\_\_\_

FIG. 3

— *corrélations climato-physiologiques* : il s'agit d'apprécier les réactions d'un individu normal en fonction de l'environnement nouveau ou spécial dans lequel il est placé, cet environnement pouvant être naturel ou artificiel.

On voit donc qu'au terme le « volet médical » peut être conçu et utilisé de façon différente et pour des durées variables

selon la recherche envisagée, et ceci contrairement au « volet biométéorologique » qui garde un caractère permanent.

L'idéal, que nous n'avons pas la prétention d'atteindre, est de définir un protocole :

— applicable à tous les cas (météoropathologique, climato-physiologique, climato-thérapeutique) ;

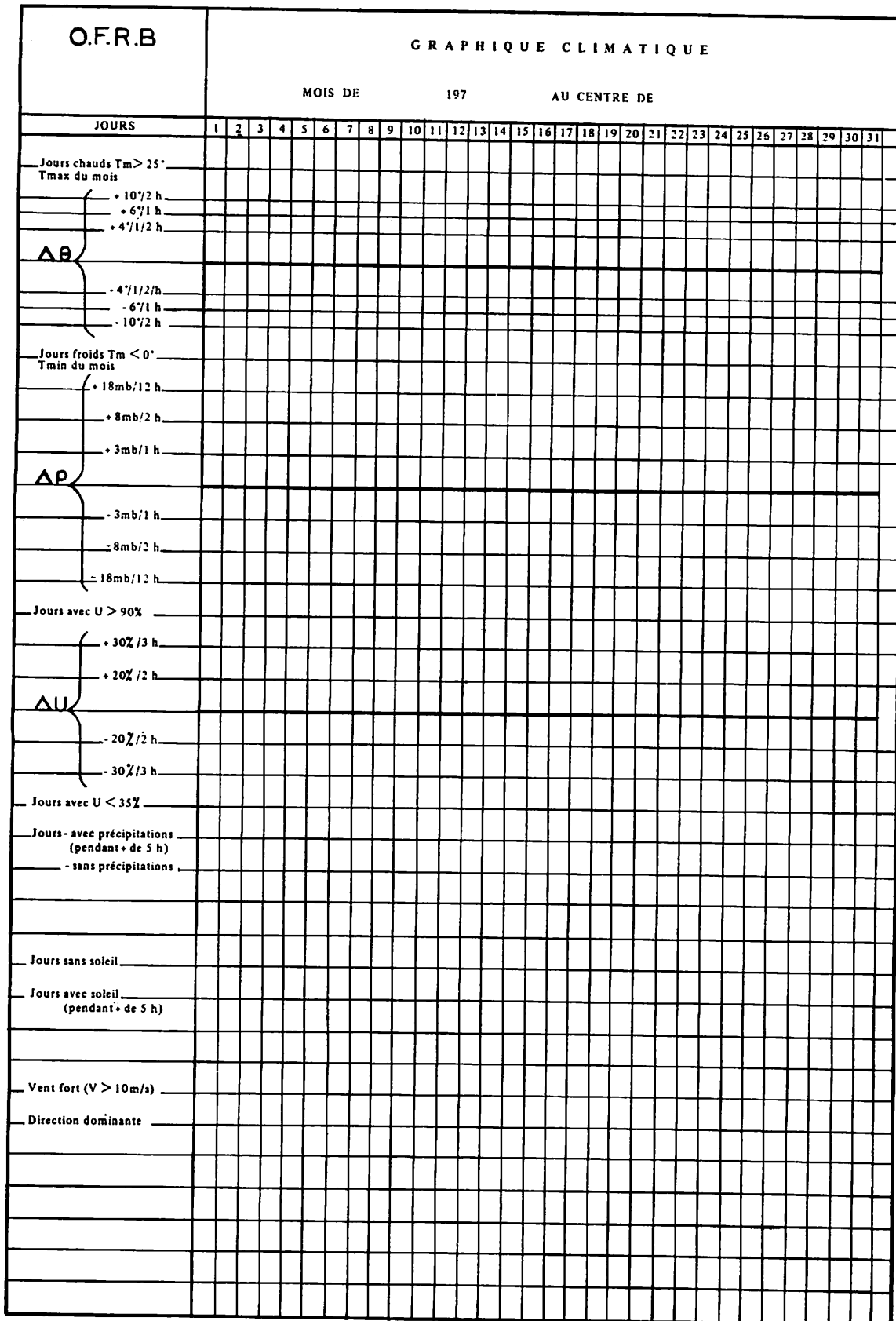


FIG. 4

- applicable à tous les sujets (sains ou malades) ;
- applicables à toutes les pathologies (si on étudie des malades) ;
- à même de donner des éléments mesurables ;
- à même de donner des éléments comparables ;
- à même de permettre des traitements statistiques et des corrélations par des procédés modernes.

Nous présentons maintenant quelques thèmes de protocole, sans, pour autant, ni entrer dans le détail, ni penser qu'ils sont exhaustifs.

### 2) L'identification.

Elle doit être le plus simplifié possible pour permettre de rentrer dans des catégories prédéterminées ou de répondre, à des questions du type « oui - non ».

Ex. : a) Après, bien entendu

Nom	Prénom	N° Immatriculation diagnostic
-----	--------	----------------------------------

On définit :

#### b) la spécialisation individuelle

- sexe : M. /F.                            âge : (code)
- profession : (renvoi à code de métiers.)

#### c) l'anamnèse

- âge de la maladie : (code)
- caractère de son déroulement : continu / discontinu
- évolutivité : rapide / lente — faible / moyenne / grave
- traitements suivis : (code)
- résultats : /Bon /Méd. /Mauvais
- composantes évolutives : infectieuses  
  psychique  
  endocriniennes  
  alimentaires etc.

#### - météorosensibilité connue :

importante,	temps : froid
moyenne	humidité
faible,	vent
	saison : hiver / printemps / été / automne
	climat : plaine / altitude / mer / campagne / ville etc.

#### d) l'état actuel

- signes fonctionnels : crises (code gravité)  
  pour manifestation 1  
  — 2  
  — 3 par ex.
- signes physiques : organes de choc  
  atteints 1, 2, 3 par ex.
- signes généraux : état général 1, 2, 3  
  ou manifestation 1  
  — 2  
  — 3 par ex.
- labo : 1, 2, 3,
- tests fonctionnels 1, 2, 3,

Chacun de ces différents signes est coté en intensité ou fréquence.

- conclusion de gravité de la maladie : 1, 2, 3, 4, 5 par ex.

### 3) Le contrôle des crises :

On prend certaines des manifestations fonctionnelles considérées plus haut et l'on considère que leur apparition isolée, ou groupée, sera retenue comme une *crise*.

Il faudra alors noter ces crises dans un *repérage journalier horaire*, afin de pouvoir noter leur durée et on fixera un coefficient différent selon qu'elles sont faibles, moyennes ou fortes. Au terme, la crise sera cotée en fonction des deux paramètres durée et intensité.

Ce type de travail caractérise essentiellement une étude de météoropathologie, par exemple corrélation des crises d'asthme avec un environnement agressif (urbain par exemple).

Notons d'emblée que lorsqu'on étudie ainsi des malades, deux attitudes sont possibles :

— ou bien on a affaire à un très grand nombre de sujets (plus de 100 par ex.) ; auquel cas on relève systématiquement les crises, mais on n'étudie pas les causes. Celles-ci sont donc biométéorologiques ou non. Toutefois, lorsqu'on obtient un groupement de cas en crise cela signifie obligatoirement que la cause est externe et non individuelle. On ne conserve pour la recherche de corrélation que les cas de grande densité de crises ;

— ou bien on a affaire à un nombre de sujets peu important mais bien suivi. Dans ce cas, chaque crise doit être étudiée pour voir si la cause biométéorologique peut être retenue. On tient compte alors de toutes les composantes individuelles de la maladie définie dans l'identification pour pouvoir les éliminer, en même temps que l'on précise le lieu, les circonstances, l'anamnèse de la crise.

Il y a lieu de noter qu'un tel travail peut être aussi applicable à une étude de météorophysiologie. Dans ce cas, au lieu des crises on note une symptomatologie caractéristique. Par exemple, lors de la surveillance d'un athlète de haute compétition on peut prendre comme critère l'étude des performances. Bien entendu dans ce cas il faudra adopter la méthode individualisée.

#### 4) Le contrôle de l'évolution sous thérapeutique climatique :

a) Il s'agit le plus souvent de *suivre un malade au cours d'une cure climatique* et de noter son état aux différents stades du séjour.

En fait cela revient à reprendre les signes fonctionnels, physiques et généraux, ainsi que les tests fonctionnels et examens de laboratoire, en fonction du déroulement du séjour, par exemple chaque mois. Chacun de ces signes sera évidemment coté.

Parallèlement, il faudra noter les thérapeutiques adjuvantes afin de les faire entrer comme composantes dans l'appréciation des effets thérapeutiques du climat.

On verra plus en détail plus loin (paragraphe 5) qu'il peut être utile d'effectuer des contrôles plus rapprochés à certaines périodes du séjour.

b) Si, par périodes, l'état du sujet se détériore, le contrôle sera aussi plus fréquent, car des causes biométéorologiques pourront être retenues. Il en est de même pour chaque crise ou périodes de crises et on appliquera le protocole du paragraphe 3. Bien entendu, dans ce cas, il ne pourra s'agir évidemment que d'études individualisées c'est-à-dire pour lesquelles la recherche des autres composantes est retenue.

c) Dans le cas d'une *cure crénotherapique* de 3 semaines, 6 examens pourraient être envisagés :

- avant le départ,
- à l'arrivée,
- au milieu du séjour,
- en fin de séjour,



- au retour,
- au cours de l'hiver suivant (6 mois après).

d) Dans le cadre de la *physiologie*, le même genre d'étude peut être effectué. C'est le cas par exemple de la surveillance d'une acclimatation à un environnement spécial. Au même titre les phases de troubles par difficultés d'acclimatation correspondront aux périodes de crises des malades dans une étude de pathologie.

#### 5) Surveillance biologique :

Il n'est pas question ici des examens de laboratoire que nous évoquions plus haut, mais des possibilités d'effectuer une étude biologique poussée en fonction de l'environnement. Cette étude est applicable aussi bien à des malades qu'à des sujets sains.

#### a) Les constantes :

Définissons d'abord le principe de départ : certaines « constantes » du sang ou des urines peuvent éventuellement varier en fonction de l'environnement physique. Avec l'aide de M. de Traverse et de M. Henrotte (\*), nous avons donc retenu celles qui pourraient être étudiées systématiquement, car étant le plus susceptible de variations. La liste large suivante peut être retenue. Toutefois, nous avons marqué d'une, deux ou trois croix, les éléments les plus intéressants.

Dans le sang :

- 1 - numération globulaire (+) ;
- 2 - formule sanguine (++) ;
- 3 - taux des éosinophiles circulants (+++) ;
- 4 - numération des plaquettes ;
- 5 - hématocrites (++) ;
- 6 - urée sanguine (+) ;
- 7 - glycémie (+) ;
- 8 - protides totaux (++) ;
- 9 - électrophorèse des protéines (++) ;
- 10 - beta-lipoprotéines (++) ;
- 11 - lipides ;
- 12 - cholestérol (++) ;
- 13 - triglycérides ;
- 14 - iode protéique (++) ;
- 15 - sérotonine (++) ;
- 16 - acide urique (+) ;
- 17 - iode total ;
- 18 - sodium (+) ;
- 19 - potassium (++) ;
- 20 - calcium ;
- 21 - magnésium (++) ;
- 22 - magnésium érythrocytaire (++) ;
- 23 - transaminases ;
- 24 - cortisol plasmatique (++) ;
- 25 - acide lactique (+) ;

Dans les urines :

- 26 - 17-céto-stéroïdes ;
- 27 - 17-hydroxystéroïdes ;
- 28 - cortisol (++) ;
- 29 - acide vanil mandelique (++) ;

#### b) Les mesures :

Ces analyses doivent être effectués dans un laboratoire centralisé dont la fiabilité est indiscutable et en outre, pour que les résultats soient comparables, il faut envisager un lieu unique de traitement. Ces précautions étant logiques pour la validité de l'expérience puisque les écarts escomptés, fonction des variations de l'environnement, ne peuvent être que faibles.

Divers points sont alors à examiner :

— certains examens (de 1 à 5) échappent aux principes précédemment énoncés car il s'agit d'analyse à effectuer immédiatement donc de façon périphérique (sur place) ;

— les échantillons à traiter dans un laboratoire centralisé doivent être transportés donc conservés. Il apparaît que selon les cas par addition d'un antiseptique, le Merseptyl, par réfrigération ou par congélation, les échantillons demeurent analysables après un temps de latence important. A noter qu'une centrifugation préalable sur place est nécessaire ;

— certaines analyses peuvent être faites par un appareil automatisés de mesures type DIMA 200 ; ainsi les constantes 6-7-8-10-12-16-18-19-23 ;

— il est possible de faire un choix plus serré parmi ces constantes. Ainsi 8-10-12-14-15-19-22-24.

#### c) Le protocole :

Il s'agit donc d'effectuer des prélèvements chez des sujets à étudier et d'effectuer, d'une part quelques analyses simples sur place, d'autre part une préparation correcte de l'échantillon qui sera analysé dans un laboratoire centralisé.

Le rythme des prélèvements devra être envisagé selon certains critères :

- régularité dans le temps, par ex. 1 par mois ;
- fonction de certaines périodes d'intérêt par rapport à la durée du séjour (par ex. : période d'arrivée, période d'acclimatation, période de fin de séjour ou de saturation) ;
- fonction des épisodes pathologiques évolutifs (périodes de crises).

Exemples : — lors d'une cure climatique à long terme : On peut ainsi prévoir une suite d'échantillonnage envisagée de la façon suivante :

— 1 <sup>er</sup> jour du 1 <sup>er</sup> mois	— 3 <sup>e</sup> jour du 4 <sup>e</sup> mois
— 3 <sup>e</sup> jour —	— 7 <sup>e</sup> jour du —
— 7 <sup>e</sup> jour —	— 12 <sup>e</sup> jour du —
— 12 <sup>e</sup> jour —	— fin du 4 <sup>e</sup> mois
— 19 <sup>e</sup> jour —	— fin du 6 <sup>e</sup> mois
— fin du 1 <sup>er</sup> mois	— fin du 6 <sup>e</sup> mois
— fin du 2 <sup>e</sup> mois	— fin du 7 <sup>e</sup> mois
— fin du 3 <sup>e</sup> mois	— fin du 8 <sup>e</sup> mois
	— 3 <sup>e</sup> jour du 9 <sup>e</sup> mois
	— 7 <sup>e</sup> jour du —
	— 12 <sup>e</sup> jour du —

— En cas de périodes de crises, effectuer en outre une série de prélèvements.

— Une autre façon de procéder plus désagréable pour le sujet, mais peut-être plus parlante, peut consister à effectuer outre les prélèvements mensuels, une série de prélèvements répétitifs, comme suit :

4 prélèvements par jour 2 jours de suite, à l'arrivée, au 3<sup>e</sup> mois, à la fin.

Bien entendu, les prélèvements doivent être effectués à heures fixes dans les mêmes conditions.

— lors d'une cure thermique et climatique à court terme :

(\* ) L'O.F.R.B. tient à remercier ici l'Institut de Biologie (en la personne de MM. de Traverse et Henrotte) qui a apporté l'information scientifique indispensable pour définir les constantes à retenir.

- Prélèvements : - avant le départ :  
- au 1<sup>er</sup> jour ;  
- au 9<sup>e</sup> jour ;  
- au 20<sup>e</sup> jour ;  
- au retour.

#### IV. — LES CORRÉLATIONS

1) En premier lieu, il faut savoir qu'on ne devrait utiliser

que les protocoles d'études comprenant un lot *témoin* et ne pas comparer le sujet par rapport à lui-même. Cette dernière démarche est souvent malheureusement la seule possible.

Par exemple, dans l'étude précédente d'analyse biologique (paragraphe 5) une forme simple d'appréciation des résultats peut être envisagée. Ainsi, si nous notons 0 l'absence de variations et + la présence de variations quel que soit son sens, on se trouvera obligatoirement devant une des combinaisons suivantes :

Sujets sains	0	0	+	+	+	++
Malades	0	+	+	++	0	+
Interprétation	variables à rejeter	effet pathologique (ou thérapeutique)	probablement pas symptomatique	effet pathologique (ou thérapeutique)	probablement pathologique	probablement pathologique

On peut penser que si certaines variables pour le malade tendent à se rapprocher de celles du sujet sain, c'est qu'on sera en présence d'un effet thérapeutique ; si au contraire elles s'en éloignent, on pourra penser à une évolution mauvaise. Bien entendu, toutes les considérations précédentes dépendent du moment du séjour.

Il serait souhaitable que toute étude préliminaire de ce genre soit faite avec des sujets malades et des sujets témoins. Par la suite, avec l'acquisition de connaissances nouvelles et selon la pathologie envisagée, on pourra probablement effectuer des études de l'évolution des sujets par rapport à eux-mêmes.

#### 2) Expression des données :

a) *Systèmes artisanaux* : on se sert usuellement des tableaux, des courbes, des diagrammes spécialisés (climatogrammes, diagrammes polaires etc.). Il est inutile d'insister sur ce sujet. Prévoir l'utilisation des fiches perforées peut être rationnel en particulier pour effectuer une corrélation manuelle ou optique.

b) *Systèmes élaborés* : on fait appel à l'ordinateur. C'est le cas en particulier lorsque les données de l'environnement sont accumulées sous forme numérique dans une chaîne d'acquisition. L'ordinateur se charge de les traiter sous toutes les formes, que l'on cherche à faire ressortir les pics, les variations, les accumulations, les quantités, etc.

#### 3) Quelques méthodes de corrélation :

##### a) Etudes à court et moyen termes :

$\alpha$  — *précautions* : l'influence des variations journalières du temps sur la physiopathologie est bien plus difficile à étudier que les influences saisonnières ou climatiques à long terme.

En effet un phénomène biologique, résultat d'un ensemble de conditions spécifiques du temps ne va pas créer les mêmes réactions chez tous les sujets de la même façon, au même moment et à un même degré. On peut, en d'autres termes, parler d'un *seuil limite*, variable non seulement avec les sujets mais aussi pour un même sujet selon son état physiologique du moment, résultant de moments précédents et d'un certain

nombre de facteurs associés. On voit apparaître à nouveau la nécessité d'une corrélation statistique avec la connaissance précise du sujet isolé.

Lorsque l'on essaie d'établir une corrélation entre le temps et un certain phénomène clinique, on se heurte à une autre difficulté : à quel moment le phénomène météorologique doit-il être mis en corrélation ? un peu avant qu'il n'apparaisse ? à son moment culminant ? quelques temps après ?

Certaines précautions sont à prendre avant toutes recherches de corrélation. On a vu la nécessité de transformer les données brutes et d'exprimer des notions biologiques du fait que les données conventionnelles demeurent souvent muettes. Il faut encore ne pas se fier à un paramètre isolé qui peut être insuffisant pour expliquer la réaction physio-pathologique remarquée ou qui peut n'être que le reflet d'un phénomène plus général. Sorre avait du reste proposé un certain nombre de règles de méthodes dont il faut retenir en particulier :

— qu'une définition climatologique doit comprendre la totalité des éléments du climat susceptibles d'agir sur l'organisme ;

— que les valeurs critiques à retenir sont les valeurs critiques pour les principales fonctions organiques (ainsi il faudrait mieux utiliser le zéro thermo-biologique que le 0° C de la glace fondante) ;

— que les éléments climatiques doivent être considérés dans leur interaction ; d'où la recherche des fonctions entre deux ou plusieurs variables ;

— que le facteur durée est essentiel.

$\beta$  — *Méthode empirique* : on réunit d'une part les données de l'environnement et d'autre part les données biophysio-logiques. A l'aide des techniques citées plus haut (tableaux, courbes, fiches perforées, ordinateurs) on recherche les corrélation possibles.

$\gamma$  — *Méthode expérimentale* : au cours d'une expérience limitée dans le temps on expose les sujets, soit à des facteurs d'ambiance reproduits artificiellement par simple appareillage, soit à l'aide de chambres climatiques (C.E.V. de Brétigny, Centre de Recherche Bioclimatique de Strasbourg par exemple). A cette occasion les explorations fonctionnelles ou biologiques déjà citées peuvent être utilisées.

Par extension on peut faire figurer ici les expérimentations consistant à étudier des sujets réunis dans un lieu géographique déterminé (ambiance naturelle) en vue d'une étude d'acclimatation.

#### V. — CONCLUSIONS

Il semble, en conclusion, utile de revenir sur quelques points. Les études suggérées ici représentent, on le voit, la mise en œuvre de nombreux moyens. Elles sont pourtant réalisables sous certaines conditions :

— l'environnement physique doit être étudié scientifiquement ; c'est à la portée, tout au moins à minima, de toutes les stations dignes de ce nom et dans un autre esprit, des grandes cités.

— l'analyse physio-pathologique doit être conçue dans un autre esprit que celui qui préside habituellement au travail médical coutumier. C'est à la portée de n'importe quel service de médecine, des établissements de traitements de cure climatique, mais aussi des stations thermales (dans la mesure où les médecins d'une station se regroupent sur le plan local pour adopter un travail en commun et en liaison avec un ou plusieurs services de médecine),

— une étude à priori poussée du protocole est nécessaire;

— les méthodes utilisées doivent être semblables ce qui implique donc un travail en équipe et un regroupement des données ;

— la participation de divers spécialistes est nécessaire en particulier celle d'un statisticien ;

— le dépouillement et l'exploitation des informations sont facilitées par la centralisation.

Il apparaît donc que les meilleures possibilités de travail sont réalisées en utilisant les possibilités d'un organisme de regroupement. C'est ce que nous essayons de faire, avec bien des difficultés, dues surtout à une certaine indifférence, dans le cadre de l'O.F.R.B.

*Travail effectué par l'Office Français de  
Recherches de Bioclimatologie, 196, rue  
de l'Université, Paris-7<sup>e</sup>.*

#### DISCUSSION

M. VENDRYÈS. — Demande quelles sont les grandeurs qui se sont montrées les plus sensibles aux variations de l'environnement.

P<sup>r</sup> D. DUBARRY. — Je rappelle que j'ai présenté à cette tribune il y a 3 ans une étude sur l'effort bénéfique du climat d'Arcachon sur un groupe homogène de 78 individus ayant la même ambiance. Les nouveaux élèves, pensionnaires du Lycée Climatique d'Arcachon, en suivant certains paramètres, notamment le comptage des éosinophiles sanguins et surtout la réaction dite de fatigue de Donaggio (dosage des polymucosaccharides dans les urines), comparaison des résultats dans les 15 premiers jours de la rentrée scolaire et à la veille des vacances de Pâques.

M. DEBIDOUR. — Pour illustrer la très intéressante communication de D. Rivolier, je voudrais rappeler le travail fait en collaboration avec le P<sup>r</sup> Wolfromm il y a 5 ans sur l'influence météorologique sur les résultats des cures thermales. Ce travail très important a démontré que la météorologie n'exerçait aucune influence sur la bonne marche des

cures et leurs résultats et ceci était d'autant plus frappant qu'il s'agissait d'une station thermale ou se traitent les voies respiratoires (l'asthme plus particulièrement) dont la moins qu'on puisse dire c'est qu'elle est soumise à de très fréquentes variations.

#### COMPARAISON DE L'IONISATION ATMOSPHÉRIQUE EN BORDURE DE LA MER A CANNES, BIARRITZ, HOSSEGOR ET DANS LA FORÊT D'HOSSEGOR

J.-J. DUBARRY, J. FAIVRE, C. TAMARELLE et B. DUBARRY

(Bordeaux)

L'étude comparée du climat en des lieux différents implique l'établissement réciproque de courbes de divers facteurs météorologiques. Mais la relative rareté des ionomètres enregistreurs n'a pas permis jusqu'ici pour les facteurs électriques du climat, l'établissement de courbes comparatives.

Ayant disposé sur la côte atlantique de trois appareils enregistreurs de l'ionisation atmosphérique (I.A.) et de bandes d'enregistrement concernant Cannes sur la Côte d'Azur, nous apportons une première étude — fragmentaire certes — mais déjà intéressante pensons-nous pour la bioclimatologie.

A Cannes, un appareil Larex installé sur le Palais des Festivals mesurait la conductibilité électrique : c'est-à-dire la densité des gros ions qui constitue l'ionisation atmosphérique.

A Biarritz, nous avons eu un même appareil Larex sur le promontoire qui domine le Rocher de la Vierge entre le Port-Vieux et le Port des Pêcheurs. Au pied, la mer est toujours agitée, les vagues venant se briser contre les rochers. Sur les deux flancs de la crête, il y a des courants d'air ascendants presque permanents entraînant des embruns qui constituent autant de gros ions qui montent ainsi vers l'ionomètre.

A Hossegor, nous disposons de deux ionomètres enregistreurs Blanquet-Fourton qui ne mesurent que la charge spatiale en gros ions.

Ces 4 appareils donnent :

1) le sens de l'ionisation prédominante, c'est-à-dire la différence entre la somme des gros ions positifs et des gros ions négatifs, somme qui est enregistrée toutes les deux minutes.

2) L'ordre de grandeur relative apprécié par la flèche du stylet enregistreur à partir de la ligne isoélectrique.

Rappelons que les embruns sont pratiquement les seuls à l'origine des gros ions sur la côte où l'air est pur ; la densité des embruns, donc des gros ions est fonction de l'agitation de la mer, mais aussi est fonction du vent, cette clé d'un micro-climat.

A Cannes, les charges spatiales sont habituellement négatives, du moins en 1958, époque des bandes d'enregistrement qui nous ont été confiées, les vents prédominants étant continentaux : le sirocco qui enjambe la Méditerranée, le mistral

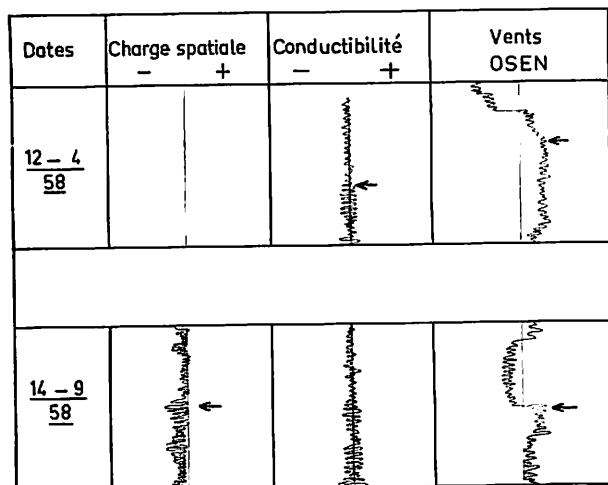


FIG. 1. — Cannes : Facteurs électriques

qui vient des Cévennes et le vent du nord qui arrive des Alpes. Seul, le vent d'est, venant du Golfe de Gènes, est un vent marin.

L'influence du vent est évidente sur les courbes d'ionisation que nous vous présentons (fig. 1).

Les mêmes perturbations dans les jours suivants ont entraîné les mêmes conséquences électriques. Ainsi quand souffle le vent de mer, il y a afflux d'ions, accroissement de la conductibilité et de la charge spatiale.

A Biarritz, après 10 ans d'observations, nous pouvons affirmer qu'il y a une forte conductibilité et une charge spatiale le plus souvent élevée, mais constamment positive. Voici quelques graphiques typiques (fig. 2).

On voit que les changements brusques de vent entraînent

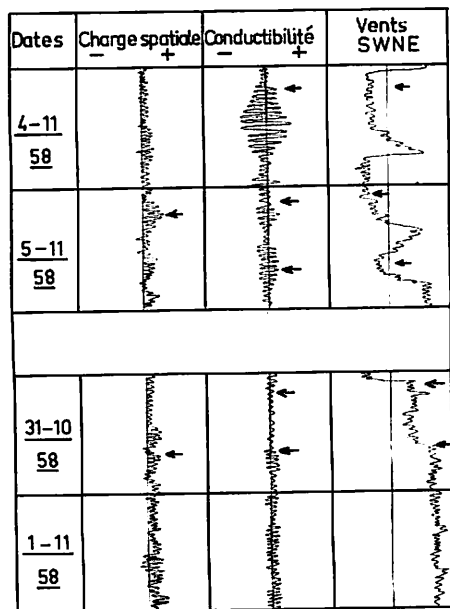


FIG. 2. — Biarritz : Facteurs électriques

un accroissement de la conductibilité et de la charge spatiale, l'I.A. étant toujours positive.

Déjà en 1933, à Biarritz, deux précurseurs, Constantin et Cheze avec un vieux ionomètre à feuilles d'or, avaient constaté en étudiant la charge spatiale, l'un à Biarritz et l'autre à Cambo à la même heure, et ceci à plusieurs reprises qu'à Biarritz l'ionisation était habituellement positive et qu'à Cambo, elle était négative.

Nos constatations à Biarritz ne font que confirmer ces recherches très anciennes.

Or, si pour Cannes et Biarritz, à 900 km l'une de l'autre, on ne peut s'étonner de climats tout à fait différents, on voit qu'il en est de même au point de vue de l'I.A. en particulier, entre Biarritz et Cambo, Cambo étant à 15 km de Biarritz, mais en retrait dans les terres en plein Pays-Basque.

Il y a également des différences appréciables de climat entre Biarritz et Hossegor, situé aussi à 15 km de Biarritz, mais au nord, sur la côte landaise, plate, sablonneuse bordée de pins maritimes, alors que Biarritz est sur la côte Basque, rocheuse. Il pleut nettement plus à Biarritz qu'à Hossegor : 1255 mm contre 1011 à Hossegor.

A Hossegor, nous avons deux appareils de Fourton-Blanquet, un près de la plage en un milieu plus abrité que l'est, l'appareil de Biarritz, l'autre dans une clairière de la forêt, à un kilomètre de l'océan (au milieu du Parc des Sports).

L'étude simultanée de l'I.A. à Biarritz et à Hossegor dans la forêt avec des conditions météorologiques et marines comparables (mêmes heures des marées) a montré que pendant les mêmes périodes, en 1958 comme en 1965, à Biarritz l'ionisation n'était jamais négative, d'après l'étude de diverses bandes d'enregistrement ; elle était ou neutre, ou positive.

A Hossegor, au contraire dans la forêt, aux mêmes dates qu'à Biarritz, l'I.A. est surtout négative et parfois neutre.

Enfin, à Hossegor, l'étude comparative dans la forêt et la plage, pendant 5 jours d'enregistrement simultané, a montré que sur la plage l'ionisation était essentiellement positive avec quelques phases négatives brèves, alors que dans la forêt, l'ionisation n'était jamais positive ; elle était nulle ou négative. A noter que pendant une journée, les deux courbes d'ionisation montraient des variations simultanées mais de sens opposé ; on avait ainsi un aspect « en miroir ». Or, à ce moment-là, régnaient de grosses perturbations météorologiques, vent et pluie à Hossegor (fig. 3).

Ce même aspect en miroir opposant l'I.A. positive sur la côte, négative dans la forêt, a été spécialement retrouvé lors des journées aux facteurs météorologiques très perturbés.

En somme, le tableau I résume nos observations concernant les facteurs électriques des microclimats de Cannes sur la Méditerranée, Biarritz et Hossegor sur l'Atlantique et Hossegor avec l'étude de deux micro-climats l'un sur la plage, l'autre dans la forêt.

Certes, il n'est pas possible d'isoler valablement un paramètre parmi les multiples facteurs d'un climat pour lui attribuer un rôle essentiel, encore moins quand ce paramètre n'est étudié que fragmentairement dans le temps et dans 4 sites choisis arbitrairement.

Il conviendrait :

1) de faire avec ce paramètre un véritable quadrillage du pays ou au moins des régions cotières. Les observations concernant les facteurs électriques des 4 micro-climats considérés n'en sont qu'une amorce ;

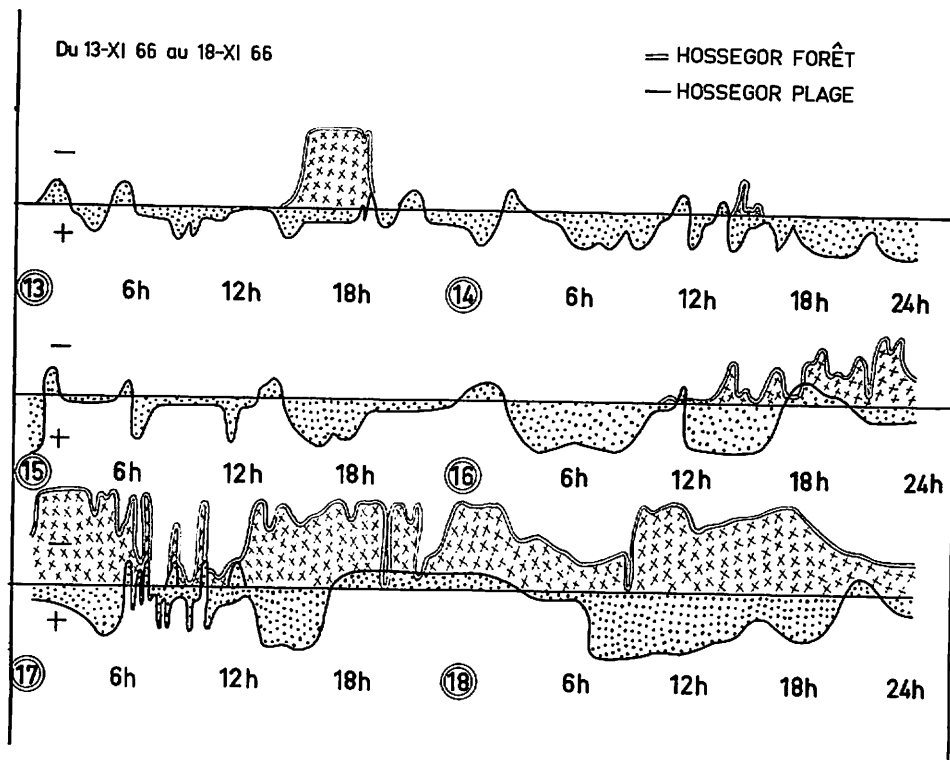


FIG. 3

TABIEAU I

Conductibilité	CANNES	BIARRITZ	HOSSEGOR (Plage) (15 km au N. de Biarritz)	HOSSEGOR (Forêt)
		Habituellement faible	Habituellement forte	
I.A.	Le plus souvent négative (sauf avec vent marin)	Toujours positive ou neutre	Le plus souvent positive quelquefois neutre quelquefois négative	Le plus souvent entre quelquefois fortement négative
courbes quelquefois en miroir				

2) de faire des études couplées avec les autres facteurs des climats, spécialement avec les vents, clés des micro-climats.

Alors seulement on pourrait tirer des conclusions valables, voire des lois concernant la charge spatiale et la conductibilité électrique selon les lieux. Mais d'ores et déjà, le bioclimatologue peut faire quelques remarques :

— tout le monde admet que sur nos côtes de France le climat océanique (à I.A. surtout positive) est plus stimulant que le climat méditerranéen (à I.A. habituellement négative).

Depuis plus de trente ans, nous passons nos vacances sur la Côte Basque ou sur la Côte Landaise, à Hossegor en particulier ; nous sommes convaincus que le maximum de profit pour la santé est de résider en retrait de la côte, ainsi à Hossegor dans la forêt, dans une atmosphère d'ionisation négative ou neutre, et de passer chaque jour plusieurs heures sur

la plage, donc en ionisation presque toujours positive. Cette « douche écossaise » d'I.A. alternativement positive ou négative ou neutre, paraît réaliser un effet à la fois tonique et sédatif que ne permet pas un séjour en I.A. positive d'effet excitant, apparemment plus bénéfique au début, mais souvent mal toléré ensuite. Cette opinion qui est nôtre, est très répandue auprès de ceux qui vivent dans le pays, de vieux confrères notamment. Mais encore faudrait-il démontrer que ce sont les phénomènes électriques considérés dans ce travail qui sont bien les facteurs essentiels de ces micro-climats et les responsables des réactions de l'organisme que l'on peut constater. Or, cette démonstration ne peut être faite.

Laboratoire d'Hydro-Climatologie Thérapeutique de l'Université de Bordeaux  
(Professeur J.J. Dubarry).

## RÉSUMÉ

Parmi les nombreux paramètres qui caractérisent un micro-climat, un rôle non négligeable paraît devoir être attribué à l'ionisation atmosphérique (I.A.) conditionnée par le nombre et la charge électrique de gros ions, eux-mêmes tributaires des vents vecteurs dominants. A défaut de cartes ionométriques comme il existe des cartes des facteurs météorologiques classiques publiées quotidiennement, il nous a paru intéressant de faire l'étude comparative des courbes d'I.A. dans des sites de la côte méditerranéenne (Cannes) et de l'Atlantique du Sud-Ouest de la France (Biarritz, Hossegor sur la plage et dans la forêt).

De ces « coups de sonde » il semble ressortir qu'à Cannes la conductibilité électrique (petits ions) est faible, et l'I.A. (gros ions) presque constamment négative, alors qu'à Biarritz (à distance et à hauteur comparable par rapport à la mer) la conductibilité est forte et I.A. presque toujours positive (sauf rares et brèves inversions au cours des phases fortement positives).

A Hossegor, à 15 kilomètres au Nord de Biarritz, aux abords de la plage mais en un lieu plus abrité et moins élevé, pendant les mêmes périodes d'observation qu'à Biarritz, l'I.A. a été le plus souvent positive quelquefois neutre (par équilibre des gros ions positifs et des négatifs) ; quelquefois négative par phases d'une heure environ. Ainsi au bord de l'eau, caractères électriques du climat tout-à-fait opposés entre Cannes d'une part, Biarritz et Hossegor d'autre part, — avec quelques ressemblances des courbes mais non similitude entre les deux stations balnéaires voisines de la côte atlantique.

Enfin l'observation simultanée à Hossegor dans une clairière de la forêt à un kilomètre de l'ionomètre de la plage montre que l'I.A. est nettement différente : elle est le plus souvent neutre avec quelques accidents négatifs mais généralement de forte amplitude qui s'opposent à certaines phases positives de l'I.A. sur la plage.

Plus de trente années de vacances passées à Hossegor nous ont convaincus que le maximum de bénéfice pour la santé est de résider dans la forêt, donc dans une atmosphère à ionisation neutre ou négative et de passer chaque jour plusieurs heures sur la plage, donc en ionisation presque toujours positive. Cette « douche écossaise » d'I.A. alternativement positive et négative ou neutre paraît réaliser un effet à la fois tonique et sédatif, que ne permet pas un séjour en ionisation positive, d'effet excitant, d'apparence plus bénéfique au début mais souvent mal toléré ensuite.

## BIBLIOGRAPHIE

- CONSTANTIN P. — Étude de l'ionisation atmosphérique à Biarritz. *Exp. Scient. Fr.*, Paris, édit. 1938.
- CONSTANTIN P. — Importance climatique de l'ionisation atmosphérique en thalassothérapie. Mazel, Ardèche, 1938.
- CONSTANTIN P. — Considérations physico-chimiques sur le climat de Biarritz, *Bul. Soc. Méd. Pays Basque*, juin 1949.
- DUBARRY J.J. et TISSIER J. — Étude sur le climat d'Hossegor (Note préliminaire), *Pres. Therm. Climat.*, mai-juin 1951, 88<sup>e</sup> an., n° 5-6.
- DUBARRY J.-J. — Les facteurs électriques du climat. 1<sup>re</sup> Journée Climat. d'Arcachon, 4 septembre 1957 (plaquette éditée).
- DUBARRY J.J., BERNARD J.-P. et FAIVRE J. — Climatologie des côtes de France. *An. Stations Therm. et Climat. de France*, 1965-66-67, *Exp. Scient. Fr.*, Paris, édit.
- DUBARRY J.J., FAIVRE J. et TUBY M. — Les zones climatiques du littoral Atlantique Sud-Ouest de la France. *Pres. therm. Climat.*, 3<sup>e</sup> trim. 1967, p. 145-151.

- GILLARD M. — Comparaison des climats du Littoral Méditerranéen et du Sud-Ouest Atlantique dans l'arrière pays (Grasse et Pau) et sur la Côte (Cannes et Biarritz ; comparative des facteurs électriques dans ces deux stations). Thèse Méd., Bordeaux, 1958.
- HERRAN G. — Biarritz Station Climatique, Thèse Méd., Bordeaux, 1956.

## DISCUSSION

M. RUBIER. — Signale qu'il existe actuellement des ionomètres commerciaux de bonne qualité moins chers en France et en Allemagne, des laboratoires (EDF, M.N.) qui ont mis au point des appareils et une étude fort intéressante, devant aboutir prochainement par le P<sup>r</sup> Curie de Toulouse.

## LE RÔLE DE LA PESANTEUR DANS L'OSTÉOGÉNÈSE

A. GALLOUIN

### INTRODUCTION

Le rôle de la pesanteur sur l'ostéogénèse a été soupçonné depuis longtemps. C'est un fait d'observation courante que l'absence de la pression qu'exerce le poids du corps sur le squelette entraîne au cours de l'alitement prolongé des désordres pouvant être graves.

Une constatation de déminéralisation chez les cosmonautes au cours des voyages extra-terrestres en apesanteur a redonné une certaine actualité à ce problème et a déterminé des recherches aboutissant à quantifier les phénomènes et à définir des moyens de prévenir ces désordres, mais les recherches n'ont pas encore permis d'élucider complètement les mécanismes intimes de production de ce trouble.

Il nous a semblé intéressant de présenter un exposé synthétique des troubles observés dans l'ostéogénèse au cours des variations en grandeur et en intensité des forces dues à la pesanteur normale :

- lorsque l'axe d'application des forces est modifié par rapport aux grand axe du corps (ostéoporose d'immobilisation),
- lorsque l'intensité des forces est modifiée (hypercalcification de la surpesanteur, déminéralisation de la diminution de la pesanteur).

### RAPPEL DE QUELQUES NOTIONS CONCERNANT L'OSTÉOGÉNÈSE

Nos connaissances des divers facteurs qui interviennent sur l'ostéogénèse au cours de ses stades successifs ont été longtemps assez imprécises. L'accord semble maintenant fait sur un certain nombre de points :

L'os est composé d'une trame protéique faite pour 90 p. cent de fibres collagènes et pour 10 p. cent d'une substance fondamentale qui l'entoure. Les fibres sont formées par les ostéoblastes, elles se disposent parallèlement entre elles en trousseaux, formant des lamelles qui diffèrent selon que l'on observe l'os compact ou l'os spongieux. La fibre collagène possède des radicaux sur lesquels se fixent les éléments minéraux,

phosphore et calcium, sous une forme cristalline particulière : l'hydroxyapatite qui est du phosphate de calcium hydraté. La théorie de la minéralisation la plus généralement admise aujourd'hui est la suivante :

1) fixation du phosphore sur la trame protéique : nucléation.

2) adhésion du calcium sur le phosphore sous forme cristalline.

3) saturation progressive des capacités de minéralisation.

Quels sont les facteurs qui vont agir sur l'ostéogénèse ?

— la vitamine D<sub>3</sub> responsable, entre autre action fondamentale, de la déposition du Ca.

— le taux plasmatique de Ca, de P, de phosphatase alcaline.

— la parathormone et la thyrocalcitonine qui gouvernent le remodelage perpétuel de l'os en le détruisant et en le reconstituant.

— les hormones sexuelles jouent un rôle considérable, surtout au cours de la croissance : les androgènes stimulent la production de la matière osseuse protéique, et le dépôt de calcium sur le squelette.

— certains facteurs physiques (les pressions et les tractions exercées par les forces de pesanteur et par l'action des muscles) sont, pour Albright, des facteurs primordiaux de l'activité des ostéoblastes.

— Bassett, plus récemment, a pensé que la traction, et surtout la compression, déclenchent l'apparition d'un courant piézo-électrique qui pourrait favoriser la minéralisation de l'os.

— la vascularisation, la stase sanguine, ont un rôle dans la résorption, et aussi la construction osseuse peut-être par l'intermédiaire du pH sanguin.

— l'innervation neuro-végétative joue un rôle peut-être par son action sur la vaso-motricité locale.

#### OSTÉOGÉNÈSE ET MODIFICATION D'APPLICATION DE L'AXE DE LA PESANTEUR PAR RAPPORT AU CORPS

Normalement, la force de la pesanteur passe chez le sujet debout par son grand axe vertical et il semble bien que l'homme s'est adapté à maintenir cette position, pendant 14 à 16 heures par jour. Lorsque, pour des raisons diverses, il est obligé de garder la position dite « horizontale », des modifications osseuses décrites depuis de nombreuses années sous le nom d'ostéoporose d'immobilisation, peuvent apparaître. On a constaté en effet, chez les sujets longuement immobilisés pour fracture ou paralysie par exemple, l'apparition d'une déminéralisation, d'abord segmentaire affectant les pièces osseuses dans leur portion juxta-articulaire, puis s'étendant aux diaphyses, à la ceinture pelvienne, à la colonne vertébrale.

Les signes radiologiques sont relativement tardifs, et cela n'est pas étonnant puisqu'il faut une perte d'un tiers de la substance osseuse pour que la déminéralisation soit perceptible radiologiquement. Ils apparaissent en moyenne entre le deuxième et le troisième mois, et s'accroissent au fur et à mesure de l'immobilisation.

Cependant, le trouble du métabolisme calcique peut être mis en évidence beaucoup plus précocement par l'étude de la calciurie et du bilan calcique.

Parmi les nombreuses recherches consacrées à ce sujet, celle de Deitrick, Whedon et Shorr en 1948, est particulièrement intéressante car :

1) les sujets immobilisés sont des sujets sains (on élimine ainsi le rôle du traumatisme, de troubles nerveux ou vasculaires dans l'apparition de l'ostéoporose).

2) tous les paramètres sont définis de façon précise.

3) l'immobilisation porte sur une période prolongée (six à sept semaines). Les sujets d'expérience sont quatre hommes jeunes, en bonne santé, âgés de 20 à 29 ans.

L'étude se déroule en trois phases :

— observation préparatoire pendant 6 à 8 semaines,

— immobilisation de 6 semaines pour 2 sujets, de 7 semaines pour les 2 autres,

— période de récupération de 4 à 6 semaines.

Pendant la période d'immobilisation, les sujets sont placés dans des plâtres bivalves s'étendant de l'ombilic jusqu'aux orteils. Le régime alimentaire est surveillé et constant au cours de toutes les périodes de l'expérimentation.

Résultats :

Pendant la période d'observation préalable, les sujets restent en bilan calcique positif. Pendant l'immobilisation, on constate une augmentation de l'excrétion calcique urinaire et fécale. La calciurie commence à augmenter du 2<sup>e</sup> au 3<sup>e</sup> jour de l'immobilisation ; elle s'élève graduellement, atteignant à la 4<sup>e</sup> ou à la 5<sup>e</sup> semaine, un maximum qui est plus du double du niveau de base chez les quatre sujets, soit en moyenne 240 mg/jour.

La calciurie diminue lentement pendant la phase de récupération. Elle reste supérieure au niveau de contrôle pendant les trois premières semaines, et s'abaisse ensuite, même au-dessous des taux normaux.

Les pertes phosphorées sont un peu inférieures aux pertes calciques. Les radiographies simples du squelette ne montrent pas de changement détectable de la densité osseuse.

Cette expérimentation fut répétée, les sujets étant placés sur des lits oscillants. Les pertes calciques furent la moitié de ce qu'elles avaient été dans le premier cas.

Plus récemment, Rodahl et ses collaborateurs ont étudié de façon plus complète encore l'effet du changement de l'axe du corps par rapport à la direction de la pesanteur. Dans une première série d'expérience, les sujets ont été maintenus à l'horizontale de façon ininterrompue, mais il leur a été demandé de remuer les bras et les jambes. Les auteurs ont divisé leur expérimentation en trois phases :

— période préparatoire : observation,

— décubitus horizontal strict avec mouvements des membres,

— période de récupération.

La première série d'expérience pratiquée sur quatre hommes sains, alités pendant six semaines, a confirmé les données déjà connues, à savoir l'augmentation précoce et importante de la calciurie pouvant atteindre le double de la valeur de base. Les mouvements des bras et des jambes n'ont donc pas modifié l'importance de ce trouble.

Les auteurs ont ensuite voulu voir si un effort physique simple, mais important, en position couchée ou assise au cours de l'alitement, aurait une influence préventive sur l'hypercalciurie. Un travail de 600 kgm/min fut fourni une heure par jour. La calciurie a subi la même augmentation que si les sujets n'avaient fourni aucun travail.

Dans un essai supplémentaire, les sujets ont effectué deux heures et même quatre heures de travail par jour sans que l'hypercalciurie soit influencée.

Pour étudier l'action de la position, les sujets ont été placés en position couchée, 16 heures par jour, et en position assise les 8 autres heures. Cela n'a pas influencé l'hypercalciurie.

Enfin, dans une autre série d'études, quatre sujets ont été mis en alitement horizontal continu, jusqu'à ce que le calcium urinaire soit nettement accru. Après quoi ils ont été maintenus immobiles, debout, trois heures par jour et 21 heures en décubitus. Il s'est alors produit, chez tous les sujets d'expérience, une chute lente de l'excrétion calcique, pratiquement jusqu'aux valeurs de départ.

Cela tend à montrer que l'excrétion accrue de calcium dans les urines durant un alitement prolongé serait due à ce que les os longs ne sont pas soumis à la pression normale dans le sens de la longueur, dont ils sont l'objet dans des conditions ambulatoires habituelles.

Cette opinion fut renforcée par l'observation suivante : on appliqua sur deux sujets couchés, une pression égale à celle du poids du corps selon le grand axe de celui-ci, grâce à un dispositif placé sur les épaules, ceci pendant trois heures par jour. On vit alors chuter la calciurie vers les valeurs normales de départ chez l'un des deux sujets, et moins nettement chez l'autre.

On peut conclure de toutes ces études que la position debout, pendant un minimum de 3 heures, ou une pression de valeur égale au poids du corps exercée selon le grand axe de celui-ci, pendant une durée identique, sont nécessaires au maintien d'un métabolisme calcique normal.

#### OSTÉOGENÈSE ET MODIFICATION D'INTENSITÉ DES FORCES DE LA PESANTEUR

Normalement, chez le sujet debout, la force de la pesanteur (F) passe par le grand axe du corps et sa valeur est fonction de la masse considérée (m) et de l'accélération de la pesanteur (g) :  $F = mg$

Nous envisagerons successivement l'action sur l'os :

- d'une augmentation de la force de pesanteur,
- puis d'une diminution de celle-ci.

##### 1) *Epreuve de surgravité.*

Bien des recherches ont été entreprises au cours des cinquante dernières années dans les Laboratoires de Biologie Aéronautique pour étudier l'influence de l'augmentation des forces de gravité sur les êtres vivants. Celles de Vrabiescu et Domilescu à Bucarest (1964) sont particulièrement intéressantes. Ces auteurs ont étudié l'influence de surgravités de 2 à 5 g appliquées pendant de longues durées (400 à 506 jours) sur le développement somatique de préparations diverses, végétales et animales (rats, lapins).

Ils ont utilisé une centrifugeuse tournant à 65 tours/minute, et, en plaçant les animaux plus ou moins loin de l'axe de l'appareil, ils ont exercé sur eux des accélérations de 2 ou 5 g. La centrifugeuse était arrêtée une heure par jour pour procéder au nettoyage des cages et à l'approvisionnement alimentaire des animaux.

L'étude a porté sur des rats Wistar âgés de 30 jours (la durée de vie normale de ces animaux est de deux ans et demi à trois ans).

32 rats ont été soumis à une accélération constante de 2 g.

32 autres ont été soumis à une accélération constante de 5 g.

23 animaux sont restés à la gravité normale du laboratoire pour servir de témoins.

Les auteurs ont constaté toute une série de troubles fonctionnels. Les accélérations de 5 g étaient en général difficilement supportées (1/3 de mortalité dans l'année). Les animaux adultes et âgés étaient plus sensibles que les jeunes à l'action de la surgravité.

Mais les investigations des auteurs roumains mettent surtout en évidence une accélération du développement ontogénique des animaux avec raccourcissement de la durée des principales étapes évolutives. On observe ainsi une précocité de la puberté, de la maturité, et un vieillissement plus rapide. Cette accélération du développement ontogénique paraît en relation directe avec l'intensité et la durée de la surgravité.

Pour ce qui est du squelette, deux types d'observations sont surtout intéressants : Tout d'abord, les auteurs ont étudié l'aspect radiologique des os de l'articulation fémoro-tibirotulienne chez les rats soumis à la surgravité depuis deux mois environ.

On constate (fig. n° 1), à l'âge de trois mois et dix jours, que les témoins ont tous encore leur cartilage de conjugaison large et en pleine activité. Au contraire, chez les animaux soumis à la centrifugation permanente depuis deux mois, on trouve dans 62,5 % des cas, une nette tendance à l'ossification correspondant à celle des animaux normaux âgés de 6 à 7 mois. En outre, au même âge, on note chez les animaux vivant en surgravité, une densité osseuse des épiphyses

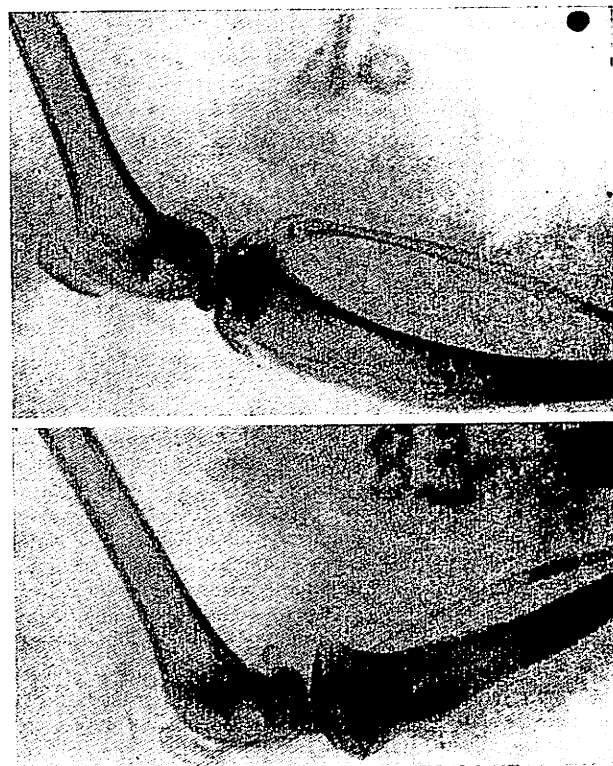


FIG. 1. — *Expérience de Vrabiescu et Domilescu sur des jeunes rats soumis à la surgravité en centrifugeuse pendant deux mois. Comparaison avec un animal témoin :*

a) *Radiographie de l'articulation fémoro-tibirotulienne d'un rat témoin.*

b) *Radiographie de l'articulation fémoro-tibirotulienne d'un rat soumis à 5 g.*



du fémur et du tibia beaucoup plus marquée que chez les témoins.

Par ailleurs, les auteurs ont constaté qu'il peut exister des modifications de la forme de certains os, épaissement et raccourcissement des os longs aussi bien chez les animaux se développant sous l'influence de la surgravité que chez les rats nés de parents soumis pendant un an (1/3 de leur vie à la surgravité).

2) *Expérience en apesanteur.*

L'apesanteur est un état dans lequel les effets de la force de la pesanteur sont annulés. Les différents objets placés dans un système de ce type flotteront immobiles, ou se déplaceront librement sans subir d'attraction les uns par rapport aux autres, les réactions d'appui n'existant plus.

Certains auteurs ont proposé d'utiliser l'immersion dans l'eau pour fournir sur Terre un équivalent physiologique de l'absence de pesanteur. Il est en effet exact qu'un corps plongé dans un liquide est soumis à une poussée verticale approximativement égale au poids du volume de fluide déplacé. Mais, comme dans cette situation la pesanteur est toujours ressentie par les otolithes, les déplacements des viscères, la différence de densité des membres, auxquels s'ajoutent éventuellement la pression sur les surfaces d'appui et la tension des muscles de posture, on peut considérer que la simulation obtenue par cette méthode est très imparfaite. Vose G.P. et Smith A.W., au Texas, ont observé dernièrement (1968) les pertes calciques osseuses sur des chiens maintenus plus de un mois en immersion.

Il s'agissait de beagles adultes, âgés de 38 à 47 mois. Quatre animaux ont été immergés, un autre servant de témoin. Les chiens n'étaient pas en contact direct avec l'eau, mais enfermés dans du plastique souple.

Une densimétrie radiologique a été pratiquée qui montre une nette diminution de l'opacité radiologique de la partie

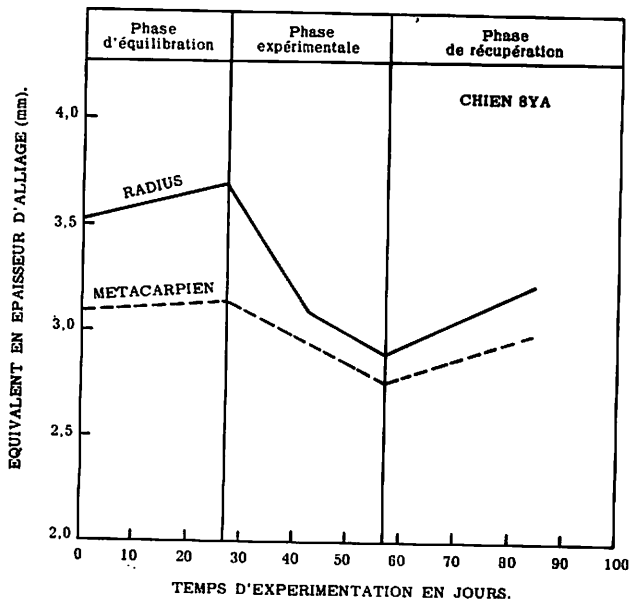


FIG. 2. — Densimétrie radiologique avant, après et au cours d'une période d'immersion chez des chiens (Vose et Smith).

distale du radius pendant l'immersion. La diminution est plus faible à d'autres niveaux (fig. n° 2).

Les auteurs ont tenté d'étudier la formation osseuse par marquage à la Tétracycline au début et à la fin de la période d'immersion. Il leur a semblé que la construction osseuse au niveau du fémur était moins rapide chez les animaux placés en immersion que chez les témoins.

Au cours des vols astronautiques en orbite terrestre, un certain nombre d'observations ont été faites concernant les bilans calciques et les modifications de la densité osseuse.

On sait que dans cet état, comme d'ailleurs à certaines périodes d'un vol balistique, un sujet se trouve dans un champ de gravité nulle, la force de la pesanteur étant en opposition en grandeur et en direction avec la force résultante de d'Alembert (fig. 3).

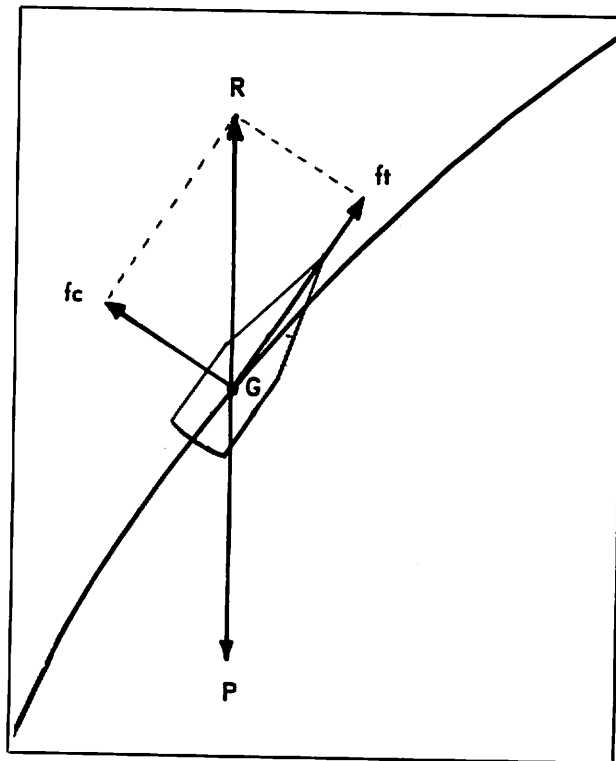


FIG. 3. — Mobile en état d'apesanteur sur sa trajectoire.

$f_t$  = force d'inertie tangentielle (résultante de la poussée initiale).  
 $f_c$  = force d'inertie radiale ou centrifuge.

Ces deux forces ont une résultante R (résultante de d'Alembert) qui s'oppose en grandeur et en direction à la force de la pesanteur P.

En ce qui concerne les bilans calciques, les premières données ont été apportées par des rapports russes (3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> vols orbitaux). Chez Nicolaïev et Popovitch, on observa une hypercalciurie nette.

Au cours de vols américains, de nombreuses mesures ont été effectuées. Whedon a dernièrement rapporté les observations du bilan calcique faites sur les deux cosmonautes de Gemini VII, ceux qui sont restés le plus longtemps en absence

de pesantier. Cependant, chez eux, des moyens avaient été mis en œuvre pour palier le plus possible à la déminéralisation (exercice musculaire au sandow trois fois par jour, coussins masseurs sur les membres inférieurs).

Il n'y a pas de changement significatif de la calciurie au cours des premiers jours de vol, mais une augmentation nette survient à partir du 8<sup>e</sup> jour. Chez l'un des astronautes, elle est en moyenne de 23 % supérieure à la valeur d'avant le vol. Chez l'autre cosmonaute l'augmentation n'est que de 9 %. Ces variations persistent pendant les autres jours qui suivent le vol. Par ailleurs, le phosphore urinaire a été augmenté de façon significative chez les deux hommes. Le bilan calcique total fut négatif chez l'un des sujets et fut moins positif chez l'autre.

Ces études furent complétées par la densimétrie osseuse au cours des vols Gemini IV, V, VII. On a utilisé la dosimétrie comparative d'une portion d'os donné par rapport à un coin en alliage d'aluminium de densité décroissante connue (méthode de Berry-Mack). Les auteurs ont choisi pour ce travail les os entourés d'une faible épaisseur de parties molles : calcaneum, phalange (fig. 4).



FIG. 4. — Densimétrie par la méthode de l'exposition radiologique standard (méthode utilisée pour l'examen des cosmonautes par Berry-Mack).

Les résultats de cette densimétrie sont portés sur le tableau I. On peut voir que c'est au cours des expériences Gemini IV et Gemini V que les pertes les plus importantes ont été observées. Au cours de l'expérience Gemini VII, pourtant la plus

TABLEAU I

*Densimétries osseuses au cours de vols spatiaux*

SIÈGE ANATOMIQUE	PERTE DE DENSITÉ OSSEUSE ÉVALUÉE AUX RAYONS X	
	<i>Cd. Pilote</i>	<i>Pilote</i>
Calcaneum (coupe conventionnelle)		
Gemini IV (4 jours)	— 7,80 %	— 10,27 %
Gemini V (7 jours)	— 15,10 %	— 8,90 %
Gemini VII (13 jours)	— 2,91 %	— 2,84 %
Calcaneum (autres coupes)		
Gemini IV	— 6,82 %	— 9,25 %
Gemini V	— 10,31 %	— 8,90 %
Gemini VII	— 2,46 %	— 2,54 %
2 <sup>e</sup> phalange — 5 <sup>e</sup> doigt		
Gemini IV	— 11,85 %	— 6,24 %
Gemini V	— 23,20 %	— 16,97 %
Gemini VII	— 6,78 %	— 7,83 %
2 <sup>e</sup> phalange — 4 <sup>e</sup> doigt		
Gemini IV	non mesurée	
Gemini V	— 9,98 %	— 11,37 %
Gemini VII	— 6,55 %	— 3,82 %

longue, les moyens de prévention mis en œuvre pour empêcher la déminéralisation se sont avérés relativement efficaces.

Au cours de certains essais, on a tenté de comparer les résultats de la densimétrie osseuse chez les cosmonautes et chez certains sujets sains maintenus alités pendant le même temps.

TABLEAU II

*Comparaison de densité osseuse chez des cosmonautes et chez des sujets maintenus alités*

SUJETS	DURÉE (en jours)	CHANGEMENT DE DENSITÉ OSSEUSE AU NIVEAU DU CALCANEUM EN % BASÉ SUR LA DERNIÈRE VALEUR, AVANT LE VOL OU LE REPOS
<i>Cosmonautes</i>		
Ct-Pilote G 4	4	— 7,80 %
Pilote G 4	4	— 10,27 %
Ct-Pilote G 7	13	— 2,91 %
Pilote G 7	13	— 2,84 %
<i>Sujets alités</i>		
n° 1	4	— 2,67 %
n° 2	4	— 4,25 %
n° 3	4	— 3,39 %
n° 3	4	— 3,39 %
n° 4	4	— 3,59 %
n° a	13	— 3,46 %
n° b	13	— 3,56 %
n° c	13	— 5,79 %
n° d	13	— 5,11 %
n° e	13	— 5,86 %

Le tableau II donne une partie de ces résultats. On constate qu'en ce qui concerne le vol spatial de Gemini IV, la décalcification des cosmonautes après quatre jours était beaucoup plus importante que chez les sujets couchés. En revanche, pour le vol durant treize jours de Gemini VII, la décalcification des sujets maintenus alités est plus forte que celle des cosmonautes justifiant ainsi les méthodes d'exercice préconisées au cours du vol spatial.

Ces diverses expériences et observations nous apportent la preuve de l'intervention de la pesanteur dans la calcification osseuse.

A vrai dire, l'idée de l'intervention de facteurs mécaniques pour le maintien d'un tissu osseux normal malgré le perpétuel remodelage dont il est physiologiquement l'objet, n'est pas nouvelle. C'est Julien Wolff qui, en 1889, pensa un des premiers que le « stress and strain » intervenait dans la trophicité de l'os. Albright en 1941, en faisait le facteur « le plus fondamental contrôlant l'activité des ostéoblastes ».

Mais les deux notions, traction et pression autour de l'os et de pesanteur, ne peuvent pas être confondues. Berry, le médecin des cosmonautes, concluait d'ailleurs de son étude, que l'exercice en apesanteur n'a pas tellement d'effet sur la diminution de densité de l'os. Rodahl et coll., semblent bien avoir démontré que c'était la pression suivant le grand axe du corps trois heures par jour qui était indispensable à la calcification.

Un problème important cependant demeure : c'est de savoir si l'action de la pesanteur s'exerce sur le phénomène de formation ou sur la résorption osseuse. Lacroix en 1942, après des expériences d'immobilisation chez le lapin puis surtout Heaney en 1962 par l'étude de l'ostéoporose d'immobilisation au calcium marqué, pensait que l'absence de stress mécaniques ne réduisait pas l'activité ostéoformatrice mais accroissait la résorption osseuse.

Ce n'est pas l'avis de Bassett (1968) qui pense que les compressions déclenchent l'apparition d'un courant piezo-électrique pouvant favoriser surtout la minéralisation de l'os.

Ainsi devons-nous conclure que s'il apparaît indubitable que la pesanteur soit un facteur d'ambiance intervenant dans la minéralisation osseuse, on se trouve encore dans l'incertitude des mécanismes en cause.

*Travail du Laboratoire de Biologie Aérospatiale de l'École Pratique des Hautes Études et du Laboratoire de physiologie de l'Institut d'Hydrologie et Climatologie (Directeur : Professeur R. Grandpierre).*

#### BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- BERRY-MACK P.B., VOSE G.P., VOGT F.B., LA CHANCE P.A. — Experiment M6 Bone Demineralisation. *Gemini Med. Program. Conference NASA*, février 1966.
- DIETRICK J.E., WHEDON G.D., SHORR E. — Effects of immobilisation upon various metabolic and physiologic functions of normal men. *The Amer. Journ. of Med.*, 1948, 43.
- GALLOUIN A. — Contribution à l'étude du rôle de la pesanteur dans le métabolisme calcique. Thèse Doctorat en Médecine, Paris, 1970.
- GAZENKO O. G., YAZDOVSKY V. J. — Some results of physiological reactions to space flight conditions. *Congress Intern. d'Astronautique*, Washington D.C., 1961.
- GRANDPIERRE R. et LEMAITRE R. — La déminéralisation des cosmonautes. *Médecine et Hygiène*, Genève, 1967, (n° 796), 1057.

- RODAHL K., BIRKHEAD N.C., BLIZZARD J.J., ISSEKUTZ B., BRUETT E.D.R. — Fysiologiske Forandringer under Langvarig segellie, *Norskisk medicin*, 1966, 75, 182-186.
- VRABIESCU A., DOMLESCU C. — Sur l'influence des facteurs de milieu sur la durée de la vie et le phénomène de vieillissement. Rôle de la gravité. *Akademiai Kiado Bucarest*, 1965. *Fiziologia norm. zi Path.*, 1962, 8 (6), 523 et 1964, 10 (3) 271.
- VOSE G.P., and SMITH A.W. — Effects of a water displacement system for gravity counteraction upon skeletal status in dog. *Aerospace Med.*, 1968, 39, 266.
- WHEDON G.D. — Effects of weightlessness on mineral metabolism. *III<sup>e</sup> Symposium Intern. Prob. fond. des fact. d'amb. de l'Homme dans l'Espace*. Genève, 1968 (inédit).

Bibliographie complémentaire et détails, in Thèse Doctorat en Médecine Paris de A. Gallouin.

#### DISCUSSION

M. A. DEBIDOUR. — A propos de l'action de la pesanteur dans l'ostéogénèse, je suis heureux de citer une thèse déjà ancienne sur l'accélération de l'ostéogénèse par une augmentation artificielle de la pression de deux fragments osseux... le processus ostéophytique est nettement augmenté et contrôlé radiologiquement. Ne pourrait-on pas rapprocher ce phénomène de celui apporté par la modification de la pesanteur dans le processus ostéogénétique ?

#### L'AÉRONAUTIQUE AGRICOLE ET SA PATHOLOGIE

D<sup>r</sup> J.J. BORREDON (\*)

La mécanisation de plus en plus poussée en agriculture, induite par deux impératifs : amélioration du rendement et diminution du personnel agricole, a vu introduire l'aéronef dans son arsenal.

En France, on connaît peu l'aéroculture. Par contre elle s'est développée à outrance dans les pays à grandes étendues agrestes : USA, Canada et Russie entre autres.

Les débuts de l'aviation agricole datent, paraît-il, de ce jour d'août 1921 où, pour la première fois, un JN3 fut utilisé pour pulvériser de l'arséniate de plomb sur un bosquet de catalpas infesté de chenilles. Quarante huit heures après, la majorité des chenilles avaient disparu.

Petit à petit cette méthode évolua grâce au développement des insecticides, produits particulièrement faciles à épandre par voie aérienne, grâce aussi au fait que de nombreux pilotes, libérés à la fin de la deuxième guerre mondiale, demandèrent du travail en aéroculture ; mais les progrès les plus sérieux furent réalisés le jour où apparurent sur le marché des aéro-nefs strictement adaptés au travail agricole.

Actuellement l'avion est utilisé en agriculture pour désherber, fertiliser, semer et désinsectiser. Dans certains pays, comme l'Espagne, les cultures : vergers, forêts, vignes, oliviers, riz, coton sont régulièrement traités par aéroculture.

(\*) Diplômé de Médecine Agricole, diplômé de Médecine Aéronautique.

En Suède, la surveillance et le traitement des forêts sont pratiqués par avion. Les bananiers de l'Équateur et du Cameroun bénéficient également de cette séduisante méthode, ceci pour ne citer que quelques exemples.

Il existe d'autres et nombreuses utilisations originales de l'avion en agriculture : on utilise aux USA des cow-boys volants pour surveiller les troupeaux.

Les pays utilisateurs sont maintenant fort nombreux, comme en témoigne cette statistique de l'IAAC, modifiée légèrement en fonction des différents renseignements qu'ont bien voulu me fournir les ministères intéressés (voir tableau I).

Mais quelles sont les conditions d'introduction et de développement de l'aéroculture dans un pays ?

TABLEAU I

*Pays pratiquant l'aviation agricole et surfaces effectivement traitées*

PAYS	NOMBRES D'AVIONS UTILISÉS	SURFACES TRAITÉES
ALGÉRIE	7	41 723 hectares
ALLEMAGNE DE L'OUEST	13	30 816
ANGOLA	4	10 000
ARGENTINE	450	5 000 000
AUSTRALIE	300	6 170 000
AUTRICHE	17	18 000
BRÉSIL	40	800 000
CAMEROUN	6	30 000
CANADA	666	2 130 000
CHILI	20	126 000
COLOMBIE	208	2 862 852
CHYPRE	1	4 000
DANEMARK	14	56 050
ÉGYPTE	23	81 000
ESPAGNE	102	1 547 781
ÉTHIOPIE	5	425 000
FRANCE	50	250 000
GRÈCE	21	2 500 000
INDE	28	405 000
INDONÉSIE	9	1 050 000
IRAN	37	240 000
IRAK	14	51 000
ISRAËL	33	550 000
JAPON	147	1 622 088
MADAGASCAR	10	57 252
MALAISIE	1	5 200
MAROC	20	680 000 (*)
MOZAMBIQUE	2	7 721
PAYS-BAS	18	70 000
NOUVELLE ZÉLANDE	209	3 320 000
NORVÈGE	5	3 700
PHILIPPINES	10	50 000
PORTUGAL	8	37 662
ROYAUME-UNI	47	245 000
SOUDAN	50	1 300 000
SUÈDE	36	179 773
SYRIE	2	6 500
TCHÉCOSLOVAQUIE	92	665 483
TURQUIE	15	585 000
USA	5 700	31 000 800
URSS	7 000	74 800 100
YUGOSLAVIE	77	885-465

\* pouvant passer en lutte antiacridienne à 850 000 hectares  
D'après statistique de l'IAAC modifiée en 1970.

D'abord des étendues suffisantes en monoculture, deux hectares minimum en monoculture. Ensuite un manque de main-d'œuvre ou la cherté de la main-d'œuvre, mais aussi des esprits ouverts aux techniques modernes, chose souvent rare au départ dans le milieu paysan où spontanément le traditionnelisme fait foi. Il est également nécessaire de réaliser un étalement des travaux suffisant pour permettre une rentabilité des aéronefs l'année durant.

Les conditions mêmes du travail agricole, sur lesquelles nous reviendrons, ont imposé aux constructeurs d'avions une restructuration de la conception de l'aéronef et des appareils agricoles ont dû être réalisés ; tels sont le PIPER PAWNEE, le CESSNA AGWAGON pour ne citer que les plus employés. L'hélicoptère est aussi très utilisé mais son entretien étant plus onéreux que celui de l'avion, ce dernier obtient les préférences des utilisateurs.

Prenons pour exemple de description le PIPER PAWNEE. C'est un monoplane à aile basse avec dièdre à l'aile. Le moteur LYCOMING de 235 CV permet une vitesse de 145 km/h. L'habitacle surélevé possède un large cockpit pour assurer une meilleure visibilité sur le système d'épandage. Ce dernier dispositif comprend :

— un réservoir logé à l'avant du fuselage pouvant contenir, soit des poudres, soit des liquides, avec déflecteurs antiballements,

— un système d'épandage proprement dit, avec pompe créant pour les liquides la pression à l'intérieur des circuits et un système de dispersion, soit par rampes avec gicleurs, soit par trémies, soit par micronisateur. Donc l'avion agricole peut épandre des poudres ou des granules, pulvériser des liquides ou les microniser. Le contenu des réservoirs peut être lâché en 5 secondes par un système vide-vite.

— Certaines particularités montrent que le constructeur a pensé à la sécurité du pilote : le cockpit et l'habitacle sont renforcés pour assurer la meilleure résistance possible en cas de crash ; de plus il existe à l'intérieur du poste de pilotage une pression différentielle fournie par un dispositif ne permettant pas aux poussières et aux produits épandus de pénétrer dans la cabine.

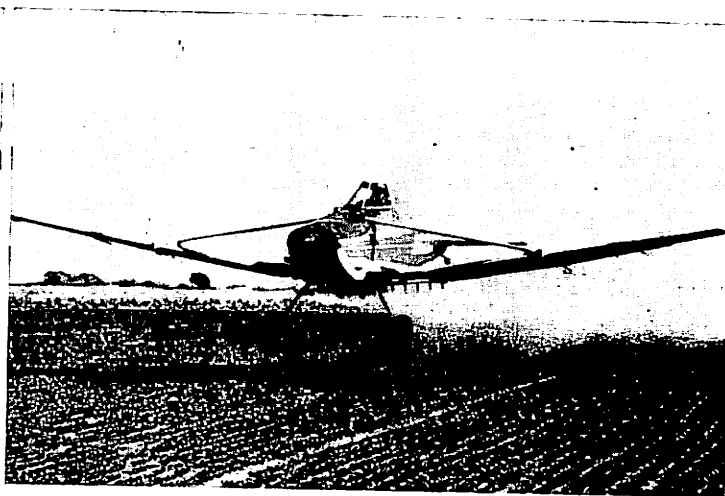
Quels sont les produits utilisés en aéroculture ?

Les semences, les engrais les plus variés, les insecticides organo-chlorés ou organo-phosphorés, les thiocarbamates, les composés organiques végétaux, les triazines, les produits cupriques, les arsenicaux, le soufre, les colorants nitrés, (ces trois derniers employés surtout comme antifongiques), les herbicides, en particulier les cyanamides, les phytohormones, les urées substituées, les triazines ; les débroussaillants, les défoliants, les dessiccants, les épaississants. Ces produits se présentent en solution, à l'état de poudres ou de granules. Actuellement on pratique la technique ULV qui est un épandage en concentration maxima du produit actif, par micronisation.

L'aéroculture est soumise à des conditions particulières et c'est en cela que nous pouvons isoler une pathologie propre traumatique et toxique. Le travail agricole impose des vols rasants à des altitudes de 1,50 m à 2 m avec tous les inconvénients d'un tel vol : collisions avec des obstacles peu élevés, lignes électriques à haute ou moyenne tension, rideaux d'arbres chute de l'appareil en pleine charge par décrochage, ou décrochage en virage par modification du facteur de charge ou virages trop serrés, risques inhérents à la météorologie : vents descendants ou traversiers par exemple ? Ces risques sont encore accrus par les décollages et atterrissages fréquents, dans des conditions souvent difficiles. Par ailleurs ce travail est rendu dangereux du fait des toxiques transportés.



*Hier...*



*Aujourd'hui...*

Ces conditions spéciales imposent au pilote une connaissance parfaite de la technique du pilotage, une attention continuellement soutenue, un respect aveugle des règlements. Il doit connaître les caractéristiques de son appareil en fonction des conditions atmosphériques : vitesse ascensionnelle, charge maxima, distance de décollage, par rapport à la température et à la hauteur de la piste.

Du point de vue médical deux aspects nous intéressent : les accidents corporels survenant au cours de la pratique de l'épandage agricole et les intoxications provoquées par la manipulation et la dispersion par le vent de produits dangereux pour l'homme.

#### PATHOLOGIE TRAUMATIQUE

Le pourcentage des accidents en aviation agricole est, après celui de l'aviation privée, le plus important : 4,06 accidents pour 10 000 heures de vol, alors que le taux d'accidents des transports aériens réguliers est de 0,10 accident pour le même nombre d'heures de vol.

En France, sur 7 000 heures de vol agricole, on compte un accident mortel et 3 matériels. Avec les hélicoptères, on a dénombré 12 accidents pour 30 000 heures de vol. En Espagne pendant les 4 dernières années, 75 accidents entraînant 12 blessés et 5 morts.

Pour les Pays-Bas, de 1950 à 1968, 41 accidents.

En Australie, en 1967, on a relevé 53 accidents agricoles sur 233 accidents aériens qui ont entraîné 12 morts et 11 blessés.

En Grèce, 1 accident mortel par chute d'hélicoptère.

En Angleterre, on dénombra 20 accidents entre 1965 et 1969.

Les causes de ces accidents aériens sont pour 68 % imputables au facteur humain, 29 % imputables au facteur matériel, le reste étant de cause inconnue. Les chutes par accrochage ou décrochage sont monnaie courante en aéronautique agricole ; les incendies par produits inflammables transportés, en particulier le soufre, entraînent des brûlures graves souvent mortelles.

Une des causes à mettre en exergue est la fatigue de l'aviateur agricole. Certains pilotes effectuent une durée quotidienne de travail de 12 heures avec une moyenne de 10 rotations à

l'heure, entendons par rotation un atterrissage et un décollage. Une réglementation est à l'étude en France et, dans certains pays, les horaires de travail aérien agricole sont limités à 6 heures par jour.

Cette fatigue est entretenue par les efforts d'accommodation que doit faire le pilote pour surveiller les obstacles, maintenir la hauteur du vol, contrôler les opérations d'épandage. Il existe aussi la fatigue sensorielle due au bruit, ces petits avions étant bruyants, la fatigue musculaire due aux nombreuses manœuvres à effectuer, la fatigue due à la monotonie du travail.

Les causes d'accident imputables au matériel sont le fait d'usure par corrosion : ruptures de longerons d'aile ou de câbles de commande ; les pannes de moteur devenant de plus en plus exceptionnelles.

La traumatologie ainsi rencontrée est surtout crânienne, par choc contre la partie avant du cockpit et les instruments de contrôle, aggravée par la pénétration des structures extérieures au travers du cockpit entraînant de ce fait des perforations au niveau des régions temporales, pouvant atteindre l'encéphale. Des lésions cervico-médullaires peuvent se voir, par ballotement de la tête lors du traumatisme. On rencontre également des fractures ouvertes des membres inférieurs, par perforation du plancher de l'habitacle au moment du choc.

Il se surajoute à ces lésions spécifiques des brûlures dues à l'incendie de l'appareil, soit par inflammation des produits transportés, soufre ou phosphore, soit par des étincelles provenant du contact avec des fils à haute tension, enflammant le réservoir d'essence.

On a cherché à limiter le nombre des accidents en améliorant les appareils, équipés d'habitacles robustes, à pression différentielle, dotés de vide-vite, pour le largage rapide des toxiques, améliorant ainsi en cas de besoin la vitesse ascensionnelle. Les structures extérieures sont conçues pour se briser vers l'extérieur diminuant ainsi les risques traumatiques. Ces avions ont été également dotés d'un train d'atterrissage oléo-pneumatique, permettant un meilleur roulement au sol, ils sont aussi munis d'un câble déflecteur, allant du sommet de la dérive au sommet du cockpit, évitant au câble électrique de se coincer dans l'angle fuselage-dérive, ce qui entraînerait un cabré de l'appareil suivi de chute.

Pour le pilote on a imposé le harnais, le port d'un casque, d'une combinaison ignifugée. Les lunettes de protection et le

masque sont aussi obligatoires. D'autres précautions doivent être prises : il est interdit de boire, de manger et de fumer pendant les heures et sur les lieux de travail. Le port de vêtements de travail et la douche du soir sont indispensables.

L'amélioration du poste de travail a fait l'objet de longues études. Il doit être rationnel, confortable, bien aéré, pratique, permettant d'une façon aisée tous les mouvements nécessaires au pilotage et au travail aérien agricole, éliminant ainsi avec l'aménagement des horaires de travail, la fatigue du pilote. Il est évident que tous les impératifs concernant le personnel navigant seront observés pour les pilotes agricoles : une hygiène alimentaire et générale, ne pas prendre de produits médicamenteux pouvant les gêner dans la conduite de leur appareil : tranquillisants, neuroleptiques, sédatifs, antihistaminiques ou stimulants du système nerveux.

Certains pays, ayant reconnu la nécessité d'une formation particulière des pilotes agricoles ont institué un diplôme d'aéronautique agricole, indispensable pour exercer cette profession (Canada).

La sélection des pilotes agricoles sera plus précisément orientée vers l'intégrité des émonctoires, ces sujets pouvant être en contact avec des toxiques. Il faudra éliminer les pilotes atteints de troubles du foie et des reins, ou en mauvais état général, les sujets présentant des troubles psychiques, des affections cardiaques, les tuberculeux évolutifs, les hémopathes. Les troubles dermatologiques chroniques, les allergies cutanées ou respiratoires devront être soigneusement discutés avant d'accorder l'admission. Des examens complémentaires, sont nécessaires : électro-cardiogramme et encéphalogramme standard pulmonaire ou radio photo, hémogramme et vitesse de sédimentation, urée sanguine et examen des urines. Après ces examens une visite médicale clinique avec prise de la tension artérielle s'impose.

La visite médicale d'aptitude sera pratiquée à l'embauche, mais sera renouvelée deux fois par an, étant bien entendu que si l'un des pilotes se plaint de troubles quelconques ou présente un arrêt de travail d'une durée supérieure à 15 jours, il devra être réexaminé.

## PATHOLOGIE TOXIQUE

Les accidents peuvent survenir également du fait des toxiques transportés. La pathologie toxique est fort vaste, aussi ne l'envisagerons nous que dans ses grandes lignes. La dispersion des produits toxiques sous forme de brouillard peut se faire au-delà des surfaces prévues, ce qui peut entraîner des intoxications chez des sujets se trouvant accidentellement dans cette zone de dérive du brouillard. Passons donc en revue la pathologie sommaire des grandes familles de produits toxiques.

Les organo-chlorés, entraînent à la longue une accumulation du produit au niveau des tissus lipidiques, c'est dire que le tissu nerveux sera touché le premier, donnant une symptomatologie neurologique : fourmillements, crampes, douleurs, troubles sensoriels avec mydriase, troubles auditifs, le tout pouvant prendre l'aspect d'une comitialité ou de paralysies, dans les cas les plus graves de coma. Le diagnostic se fera par l'anamnèse ou par la recherche des dérivés dans les urines ou du corps dans les graisses.

Les organo-phosphorés sont des inhibiteurs des cholinestérases, ce qui entraîne par voie de fait une accumulation de l'acétyl choline. On aura donc une hypersécrétion glandulaire : salivation, rhinorrhée, diarrhée, œdème broncho-alvéolaire. Bradycardie et myosis s'ajoutent à ce tableau qu'il faut aussi

compléter par une atteinte du système nerveux : fibrillations musculaires, convulsions épileptoïdes, pouvant aboutir au coma avec troubles respiratoires.

Le diagnostic se fait par le dosage de l'activité cholinestérasiq ue du sérum. Quant au traitement, il associera atropine et pralidoxyne, suivant des modalités bien établies. Les thiocarbamates donnent une pathologie neuro-digestive, le thiurame pouvant avoir un effet « antabus like ».

Les arsenicaux entraînent des troubles digestifs vagues, des hypersécrétions muqueuses, sialorrhées, coryza ; des désordres cardio-rénaux et une atteinte nerveuse : la polynévrite arsenicale sensitivo motrice, associée souvent à des atteintes cutanées ; mélanodermie ou kératose palmo plantaire.

Le soufre est à l'origine de brûlures par inflammation du produit sous différentes conditions atmosphériques et des mesures spéciales doivent être prises pour son emploi.

Les phytohormones semblent peu toxiques. Quelques troubles myocardiques et des fibrillations auriculaires ont été signalées.

Les colorants nitres sont très toxiques. Outre la grande crise hyperthermique, ils peuvent donner dans l'intoxication chronique de la soif, des troubles généraux et digestifs, de la cyanose et des troubles nerveux.

On a misé beaucoup d'espairs sur les Atrazines qui auraient deux avantages majeurs : n'être point toxique pour l'homme et non corrosifs pour l'aéronef. Or pour ma part dans les derniers mois, j'ai rencontrés trois intoxications à ces produits, se manifestant par des troubles cutanés allergiques, et, dans un cas, par une crise allergique généralisée avec œdème glomérulaire manifestant par des troubles cutanés allergiques, et, dans un cas, par une crise allergique généralisée avec œdème glomérulaire.

De nombreux autres corps sont utilisés, comme engrais, herbicides, fongicides ou insecticides, entraînant comme nous l'avons vu soit des intoxications, soit des allergies. Et suivant la nature du produit, les granules sont épanchés, ainsi que les poussières, les liquides sont pulvérisés ou micronisés sous forme de brouillard par des procédés modernes en ULV (ultra low volume) grâce à des micronisateurs.

La pénétration de ces substances toxiques se fait soit par voie digestive la plus rare, soit par voie cutanée, très fréquente surtout pour les manipulateurs au sol, soit enfin par voie respiratoire en atmosphère confinée. C'est le cas pour le pilote agricole. Signalons cependant qu'il faut, pour qu'il y ait pénétration alvéolaire, que les particules soient d'un diamètre égal à 5 microns.

Toute cette pathologie vaut également pour le personnel au sol, qui, manipulant les toxiques pour remplir les réservoirs des avions, y est également exposé.

L'essentiel de notre action est la protection du personnel vis-à-vis des produits toxiques. Les pilotes doivent porter des combinaisons ignifugées, blanches, étanches, un casque protecteur, des gants et des chaussures hermétiques, utiliser le masque de protection, ne pas boire, manger ou fumer sur les lieux de travail, se doucher à la fin de la journée en abandonnant les vêtements souillés. Le personnel au sol doit utiliser au maximum les moyens de chargement automatique, et ne pas toucher les mains nues aux produits ou aux réservoirs souillés. De plus, sur chaque aéronef, la substance toxique contenue doit être indiquée.

Si l'on regarde les statistiques communiquées par les pays utilisateurs, on remarque que l'on compte sur les doigts les intoxications et les allergies. Pourquoi ? La réponse tombe brutale : par déficience de diagnostics étiologiques d'une part et par manque de surveillance du personnel. Et l'on voit

des intoxications chroniques au parathion être prises pour des gripes trainantes... oh! combien.

Il est donc indispensable d'instaurer pour les pilotes et le personnel au sol, un système de prévention et de contrôle médical, visant à la prévention et au dépistage de cette pathologie toxique, pouvant avoir un retentissement sur la pathologie traumatique. De plus des cours spécialisés, concernant la nature des toxiques employés, permettraient aux utilisateurs d'être mieux avertis des dangers.

Cette utilisation de l'avion mérite d'être mieux connue, car il faut maintenant en tenir compte. Le traitement de la pyrale du maïs ou de la germination sur pied ne peut avoir aucune autre solution que le traitement par aéroculture. L'aéronef agricole ayant, par les pulvérisations de micro brouillards et de poussières, une incidence sur la climatologie d'un lieu, un jour peut-être pourra-t-on utiliser dans un but thérapeutique l'aéronef agricole.

#### BIBLIOGRAPHIE

- Cours de Médecine Aéronautique du Professeur GRANDPIERRE.  
Cours de Médecine Agricole du Professeur VACHER, TOURS.  
Les intoxications en milieu rural : GUY VALLET.  
Intoxications aiguës : Michel GAUTHIER, E. FOURNIER, P. GERVAIS. Supplément des Monographies médicales 127, sept. 67.  
Technique du vol : HÉMOND.  
Sécurité dans le travail aérien circulaire OACI, 85-AN771.  
Revue de Médecine, n° 18, médecine aéronautique.  
Agricultural aviation, vol. 11, n° 1, n° 3, n° 2, n° 4, vol. 12, n° 1.  
Recommandes training programme, AFA TN3, Canada.  
Costs of operation of aircraft, AFA TN 5, Canada.  
The use of aircraft for agricultural purposes AFA TN 2, Canada.  
Safety in agricultural aviation in USA report of 3<sup>rd</sup> congress.  
Stattens brandinspektion Meddelanden report of Kungl Lantbrukstytelsen.  
Renseignements fournis les Ambassades, russes, de Chine populaire, du Canada, des USA, de Colombie, du Chili, du Mexique, de la Tunisie, de l'Algérie, des Pays Bas, de la Belgique, des Pays Bas, de l'Australie, de l'Allemagne, de l'Angleterre, du Soudan, du Sénégal, de la Turquie, d'Israël.  
Documents aimablement fournis par l'ASIAG.  
Documents fournis aimablement par la CIETA (compania espanola de tecnica aeronautica).  
Documents fournis par le Centre international d'aviation agricole, La Haye, Pays-Bas.  
Documents fournis par la chambre d'Agriculture des Landes.  
Documents fournis par le Ministère de l'Agriculture français.  
Travail du laboratoire de physiologie III, Bordeaux (Professeur R. GRANDPIERRE).

#### DISCUSSION

M. FLURIN. — Les produits utilisés en aéronautique rurale se montrent hautement toxiques, ou allergisants, pour les pilotes et le personnel au sol. Ne constituent-ils pas, à plus long terme, un sérieux danger d'intoxication pour le consommateur, d'autant qu'il se produit, pour certains organismes animaux ou végétaux utilisés dans l'alimentation humaine, une concentration de ces pesticides. La dissémination à grande échelle de produits toxiques aussi dangereux pour la santé de l'homme devrait faire l'objet d'une réglementation internationale très stricte.

J. BORREDON. — Le danger est réel. Des précautions sont prises pour l'emploi des différents pesticides. Malgré les recommandations, les agriculteurs manipulent sans précautions les toxiques et sont l'objet d'intoxications. Les consommateurs, peuvent présenter des intoxications. Ainsi un enfant, mangeant depuis plusieurs années des pommes de terre traitées à l'Aldine a présenté des crises comitiales confirmées par l'E.E.C. (diffuse du cortex) crises qui cessèrent avec le traitement et surtout avec l'arrêt de consommation des pommes de terre.

M. PAJAULT. — Les produits du traitement des végétaux ont manifestement fait la preuve de leur nocivité pour le personnel chargé de le manipuler. Mais il faut aussi insister sur leur danger pour les consommateurs. Par exemple : les insecticides systémiques très utilisés contre les pucerons agissent en se fixant sur la sève de l'arbre d'où intoxication des insectes qui s'en nourrissent (comme les pucerons). Mais ces substances toxiques se fixent aussi dans les fruits et le délai d'interruption de ces traitements arboricoles même s'il est respecté, ne suffit pas pour assurer leur élimination avant la récolte.

J. BORREDON. — Il faut signaler que 15 à 21 jours après l'emploi de ces produits, les fruits ne sont plus toxiques pour l'homme et le délai suivant le produit doit être respecté.

M. le Président DEBIDOUR. — N'y a-t-il pas une répercussion sur la faune, en particulier sur le gibier et les poissons, concernant la vie de ces animaux et la santé de leurs consommateurs ?

J. BORREDON. — Un épandage de produits chlorés, en Espagne, sur une région présentant des ruisseaux, riches en truites, a entraîné l'année suivante — qui était très sèche — une résorption des tissus graisseux des truites, ce qui provoqua la mort des truites...

#### LE DIAGNOSTIC DES ARTÉRITES A L'AIDE DE L'EXPLORATION VASCULAIRE PÉRIPHÉRIQUE

R. LEMAIRE, J.-L. HAUTTEMENT

Jusqu'à une date récente (1959), devant un tableau clinique d'artérite des membres, les méthodes objectives de diagnostic étaient, ou peu précises : palpation des pouls, auscultation des artères, oscillométrie différentielle avec l'appareil de Pachon, ou traumatisantes : artériographies. Mais au cours de ces dernières années, des méthodes modernes d'exploration vasculaire ont été mises au point, elles sont de plus en plus nombreuses, précises et non traumatisantes : elles apportent ainsi un faisceau de renseignements.

Ceux-ci permettent de mieux résoudre le problème des artérites des membres inférieurs, qui est essentiellement de 3 ordres :

1) Le diagnostic précoce : celui-ci est rarement fait en dehors de l'apparition chez le malade d'une claudication intermittente typique. Or, dans ce cas, on est déjà au stade II de la maladie, de plus on ne retrouve ce signe que dans 50 ou 75 % des artérites, dans les autres cas, on a des algies

banales, soit crampes nocturnes, soit simple fatigabilité à la marche, et parfois même aucun signe, ce qui est surtout le fait des sujets diabétiques.

2) La connaissance de la répartition du volume circulant entre artères larges et petites artères (ou collatérales) et leurs valeurs approchées respectives. Ceci est important ; en effet : d'une part, chez un sujet présentant une thrombose d'un gros tronç artériel survenant sur un terrain athéromateux, la connaissance de la valeur de la circulation collatérale est extrêmement utile : d'autre part, chez un sujet diabétique, le déficit circulatoire initial porte sur les petites artères, or l'oscillométrie classique avec l'appareil de Pachon ne permet l'étude que des gros tronç artériels.

3) L'appréciation, de façon simple et non traumatisante, des effets des traitements médicaux ou chirurgicaux est capitale pour pouvoir établir un pronostic.

#### A) LES TECHNIQUES

Ces méthodes modernes d'exploration vasculaire qui viennent s'ajouter à l'oscillographie sont : la rhéographie, l'ultrasonographie (utilisant l'effet Doppler), la pléthysmographie à jauge de contrainte au mercure, la thermométrie cutanée à l'aide de thermocouples ou de thermistances ou de la mesure du rayonnement infrarouge (thermographie infrarouge).

Dans notre service hospitalier nous utilisons trois méthodes, ce sont :

##### 1) LA RHÉOGRAPHIE.

Cette méthode, proposée en 1959 par les médecins Viennois Schuffried F., Polzer K., Kaindl F., et aux États-Unis par Nyboer, est bien connue grâce à de multiples travaux, dont ceux réalisés en France par Jacquet de Paris, Warembourg et Merlen de Lille, Carre, Demange et Pernod de Paris, Planques de Toulouse. Elle est appelée impédopléthysmographie (Jacquet) car elle consiste à mesurer les variations d'impédance d'un segment de membre, celles-ci étant dues, selon Nyboer, aux variations pulsatiles du volume sanguin (artériel et veineux) de ce segment. L'enregistrement obtenu, ou rhéogramme, est selon Jacquet un « Bigramme artérioveineux », il ressemble à un sphygmogramme.

La rhéographie est à la fois qualitative et quantitative.

a) L'analyse qualitative du tracé est riche en renseignements, ceci a parfaitement été étudié par Jacquet.

b) Ce tracé permet aussi une estimation quantitative du flux sanguin total dans le membre, excepté « le flux diastolique continu » (Jacquet) ; ceci, grâce à des méthodes de calcul dérivées des travaux de Nyboer et de la formule suivante :

$$\Delta V = \frac{\Delta R_0 L^2 \cdot \rho}{R_0 (R_0 + \Delta R)}$$

$\Delta R$  étant très petit par rapport à  $R$

On obtient :

$$\Delta V = \frac{\Delta R \cdot L^2 \cdot \rho}{R^2}$$

$\Delta V$  = variation de volume en ml

$R^0$  = résistance profonde du segment en Ohm

$\rho$  = résistivité en Ohm-centimètre

$L$  = longueur du segment de membre compris entre les 2 électrodes en cm

$\Delta R$  = variation d'impédance en Ohm

$\Delta R$  est calculé sur le rhéogramme par la méthode de Nyboer ; Kedrow et Kubicek en ont décrits deux autres.

##### 2) L'OSCILLOMÉTRIE.

Elle est d'un grand intérêt car elle permet de pouvoir déduire du flux systolique obtenu par la rhéographie, la part représentée respectivement par les artères larges et par les petites artères.

Cette technique d'exploration est bien connue des médecins, du moins sous la forme de l'appareil de Pachon, et c'est encore lui seul qui souvent sert à faire le diagnostic d'une artérite. Cet appareil ne nous renseigne que sur la valeur circulatoire des grosses artères ; donc en soustrayant cette valeur circulatoire des grosses artères du flux systolique artériel obtenu par la rhéographie, on peut avoir une notion relativement précise de la valeur de la circulation au niveau des petites artères.

##### 3) L'ÉTUDE DE LA CIRCULATION CAPILLAIRE CUTANÉE.

Elle représente un dernier aspect de la circulation au niveau des membres. On l'a étudié de façon, approchée en valeur absolue, mais valable en valeur relative, grâce à un thermocouple placé au contact de la peau sur des zones anatomiquement définies.

Le sujet étant couché, on pratique successivement ces techniques d'exploration, de façon à avoir un faisceau de renseignements. De plus, on pratique certains tests.

###### a) Le test de position ou test hydrostatique :

En mettant le membre inférieur à 45° par rapport au plan du lit ou est couché le sujet, on observe des modifications du rhéogramme ; l'étude de celles-ci permet une connaissance de la circulation veineuse profonde.

###### b) Le test d'hyperhémie :

On pose un garrot à la racine du membre de façon à interrompre complètement le débit sanguin en aval. Après une minute de compression, on relâche brusquement le garrot et on enregistre immédiatement le rhéogramme. Ce test permet entre autres renseignements, de déceler l'existence ou non d'un spasme artériel.

###### c) Le test de vaso-dilatation à la chaleur :

On étudie ainsi un facteur très important à connaître pour le diagnostic des syndromes vasculo-moteurs des extrémités.

#### B) APPLICATIONS CLINIQUES

L'exploration vasculaire périphérique peut être appliquée au dépistage de nombreuses angiopathies : artérite oblitérante athéromateuse ou diabétique, syndromes vasculo-moteurs des extrémités syndromes douloureux d'étiologie vasculaire.

A titre d'exemple, nous présentons deux observations qui montrent les services que le clinicien peut attendre de ce nouveau mode d'exploration fonctionnelle.

— Madame LEB..., 45 ans, est adressée dans le service le 4 décembre 1970 par son médecin traitant ; elle présente des douleurs mal définies à l'effort : « crampes » au niveau des mollets, à gauche surtout, or l'examen clinique et oscillométrique est normal. On remarque uniquement un lacis veineux sous-cutané très marqué. Les données fournies par l'exploration fonctionnelle vasculaire périphérique (tableau I), permettent de conclure à un déficit circulatoire au niveau des petites artères surtout à gauche ; de plus, de ce même côté,



TABLEAU I  
Madame LEB..., 45 ans

JAMBE	OSCILLOMÉTRIE (1/3 sup. jambe)	RHÉOGRAPHIE				THERMOMÉTRIE CUTANÉE			
		Indice	Volume circulant norme : 5 ml	Volume collatérales norme : 260	Test hyperhémie norme : 10 %	Test hydrostatique norme : 15 %	Mollet	Pied	Δt (Mollet-Pied)
G	5	3 ml	80	+ 10 %	+ 25 %	29°4	26°4	3°	2°
D	6	3,5 ml	115	+ 20 %	+ 10 %	19°2	28°2	1°	3°8

le test hydrostatique à 45 % met en évidence une déficience de la circulation veineuse profonde. On a ainsi l'explication des douleurs présentées par la malade, et la thérapeutique peut être orientée vers le secteur vasculaire.

— Monsieur STR..., 43 ans, présente en mai 1970, une claudication intermittente d'apparition brutale (périmètre de 100 mètres), une aortographie pratiquée alors montre des lésions diffuses au niveau des deux artères iliaques, l'exa-

ment clinique montre l'absence à la palpation de tous les pouls des membres inférieurs, mais il n'y a pas de troubles trophiques. Un traitement au praxilène lui est alors prescrit. Il est suivi d'une amélioration nette et progressive : la claudication intermittente disparaît, subsistent uniquement des « crampes » au niveau du mollet à la marche rapide. Il est hospitalisé en décembre 1970, pour faire un bilan. Les résultats de l'examen clinique sont identiques à ceux de mai 1970.

TABLEAU II  
Monsieur STR..., 43 ans

JAMBE	OSCILLOMÉTRIE (1/3 sup. jambe)	RHÉOGRAPHIE				THERMOMÉTRIE CUTANÉE			
		Indice	Volume circulant norme : 5 ml	Volume collatérales norme : 260	Test hyperhémie norme : 10 %	Test hydrostatique norme : 15 %	Mollet	Pied	Δt (Mollet-Pied)
G	0,5	3,8 ml	360	+ 33 %	+ 16 %	31°6	27°8	3°8	3°8
D	1	4 ml	300	+ 50 %	nul	31°4	26°6	4°8	2°6

Une exploration vasculaire périphérique est alors pratiquée au laboratoire d'exploration fonctionnelle, les résultats obtenus (tableau II), permettent de conclure à l'excellence de la circulation collatérale et capillaire, ce qui implique la dissonance entre l'aspect clinique et les lésions étendues des gros troncs artériels visualisés par l'aortographie, le pronostic est donc assez bon et confirme l'efficacité du traitement prescrit.

Ces deux exemples de malades soumis à l'exploration fonctionnelle vasculaire périphérique montrent l'intérêt de telles techniques pour faire un diagnostic de certaines lésions vasculaires ou pour juger de l'efficacité d'une thérapeutique.

#### CONCLUSION

Devant ces résultats encourageants, il serait souhaitable que ces méthodes soient de plus en plus utilisées. Et s'il est un domaine où elles devraient certainement apporter au médecin de très utiles renseignements, c'est bien celui du thermalisme : un examen fonctionnel vasculaire avant et après une cure objectiverait, et d'une manière singulièrement parlante, les bienfaits de la crénothérapie.

(Fin des articles consacrés à la Société Française d'Hydrologie et de Climatologie Médicales. Séance du 21-12-70).

# - VIC

## SPÉCIALISATION MAJEURE DE LA STATION :

Foie, voies biliaires et nutrition.

## SPÉCIALISATION SECONDAIRE :

Troubles du métabolisme des lipides et des glucides.

Uricémie. Spasmophilie digestive.

Colite de fermentation.

## TROIS INDICATIONS CLÉS D'ACTUALITÉ :

Séquelles d'hépatite et de cholécystectomie.

Gastrite et hernie hiatale.

Migraine, allergie digestive, vomissements acétonémiques.

---

# HY -

## CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES DE L'ÉQUIPEMENT ET DE L'ENVIRONNEMENT :

Les Services des Etablissements thermaux sont très largement pourvus d'un équipement de balnéothérapie, d'hydrothérapie et de mécanothérapie leur permettant de donner jusqu'à 6 000 opérations par jour dans 500 postes de traitements différents.

Cet équipement est en cours de rénovation. Les projets élaborés à l'occasion du renouvellement de la Convention avec l'Etat doteront, notamment le Grand Etablissement, d'un ensemble de moyens en Médecine Physique les plus modernes et les plus diversifiés.

Notons, également, le bon fonctionnement d'un Restaurant Diététique et la création envisagée d'une nouvelle Maison d'Enfants pour cure thermale.

Outre cette organisation de soins externes qui renforcent l'action essentielle de la cure de boisson, la Station bénéficie d'un environnement culturel, artistique et sportif exceptionnel, dont un plan d'eau et un centre Omnisport récemment aménagé.

Cette somme de ressources ajoute ses propres effets et concourt à la réalisation de cet état de mieux-être et d'harmonie physiologique, expression définitive de la cure thermale.

D'autre part, Vichy poursuit ses efforts traditionnels dans le domaine de la Recherche Hydrologique et du contrôle de l'action de ses eaux et maintient ses contacts avec le Corps Médical, particulièrement sous forme de Congrès et de Voyages d'Etudes pendant la saison.

# SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'HYDROLOGIE ET DE CLIMATOLOGIE MÉDICALES

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DU LUNDI 15 FÉVRIER 1971

Étaient présents :

— Messieurs les Professeurs Ch. Debray, Grandpierre, Fr. Besançon.

— Mmes et MM. les Docteurs : M. Roche (Paris), Certonciny et J. Françon (Aix-les-Bains), Boucomont (Royat), Alland (Vals), Bonnet, Legrain, de La Tour et H. Walter (Vichy) Robin de Morhéry (Gréoux), Barjaud, Chaire et Godonnèche (La Bourboule), Cambiès et Dedet (Châtel-Guyon), Bénitte et Ronot (Bourbonne), Bazil et Lambling (Bagnoles-de-l'Orne), Canel (Luxeuil), Maugeis de Bourguesdon et Molinéry (Luchon), Guichard des Ages et Baillet (La Roche-Posay), Flurin (Cauterets), Passa (Alleverd), Courbaire de Marcillat (Neuilly), Ducros (Néris), Claude (Le Mont-Dore), Hardy (Saint-Gervais), Traut (Challes), Vidart (Divonne).

Les membres du bureau : A. Debidour (Le Mont-Dore), Président ; Dany (Vichy) et Vendryès (Châtel-Guyon), Vice-Présidents ; Appercé (Vichy), Secrétaire général ; Jean (Alleverd) et Fr. Forestier (Aix-les-Bains), Secrétaires adjoints ; Boursier (Vittel), Trésorier ; Ninard (Paris), Archiviste bibliothécaire ; Pajault (Bourbon-l'Archambault), Secrétaire de séance.

Excusés : MM. le Pr Piéri (Marseille), les Drs James (Vichy), Piffert (Niederbronn-les-Bains), Ebrard (Saint-Christau), Darrouzet (Luchon), Baumgartner (Aix-les-Bains) et Kerharo (Dax).

## COMPTE RENDU

Après l'éloge funèbre de trois membres de la Société :

Le Professeur D. SANTENOISE par F. CLAUDE,  
Le Docteur Ph. VALETTE (La Bourboule) et  
Le Docteur M. UZAN (Vals) par A. DEBIDOUR,

l'Assemblée écoute l'allocution du Président DEBIDOUR puis le rapport du Trésorier Boursier. Elle adopte sans objection le budget de la Société pour l'exercice 1970, ainsi que la proposition du Président de porter à 80 F, dès la prochaine échéance, le montant de la cotisation des membres de la Société.

Le Secrétaire général, R. Appercé, présente pour l'année 1970 son rapport moral qui ne donne lieu à aucune discussion.

L'Assemblée procède à l'élection d'un nouveau membre adhérent, le Docteur Marcel B. Cantegrit (Paris), à la titularisation de six membres adhérents, les Docteurs Lacarin (Vi-

chy), Fleury (Enghien), Gazelle (Dax), Darrouzet (Luchon), Hebrecht (La Bourboule), Reveillaud (Evian) et adopte la proposition d'élire le Docteur Courbaire de Marcellat, membre d'honneur de la Société.

C'est ensuite l'élection également à l'unanimité des votants d'un nouveau bureau dont la liste des membres figure ci-après et qui entrera en fonction au mois de novembre 1971.

Enfin le Docteur Debidour rend compte de la décision prise par le jury chargé de l'attribution des prix 1971 de la Société au cours de la réunion qu'il a tenue le 15 février 1971, sous la Présidence du Professeur Charles Debray.

Six mémoires de candidatures avaient été présentés parmi lesquels le jury attribue trois premiers prix ex aequo à Mesdames les Docteurs Chartres et Letailleur et au Docteur Zimmermann. Ces prix seront remis aux lauréats lors de la Séance Solennelle du 3 mars prochain.

La suite des questions administratives étant épuisée, l'Assemblée entend les communications scientifiques inscrites à l'ordre du jour.

Professeur J. PIÉRI (Marseille). — Grandeur et décadence du Thermalisme en Corse.

P. BAILLET (La Roche-Posay) et J. PASSA (Alleverd). — Voyage d'études, en U.R.S.S., à un groupe de Stations Thermales et Climatiques du Caucase et de la mer Noire.

Madame BOUCOMONT (Royat). — Le traitement des artérites par la cure de Royat.

M. BARJAUD (La Bourboule). — Parallélisme éventuel entre l'allergie à la poussière de maison et le Dermatophagoïdes.

F. FORESTIER (Aix-les-Bains). — La réhabilitation thermique.

A. ALLAND (Vals-les-Bains). — L'efficacité de la cure thermique de Vals chez les diabétiques.

Éloge de DANIEL SANTENOISE, par le Dr Claude (Le Mont-Dore).

La disparition du Pr Daniel Santenoise, survenue il y a presque un an, a été pour l'Hydrologie et pour nos stations thermales une perte particulièrement douloureuse. Au moment, en effet, où la thérapeutique thermique est battue en brèche de tous les côtés, notamment dans les milieux universitaires, nous perdions un éminent physiologiste qui, non seulement croyait à l'efficacité des cures thermales, mais encore, avec une âme d'apôtre, avait consacré la plus grande partie de ses activités de chercheur à la découverte de leurs modes d'action.

Nommé, à la fin de ses études, chef de clinique dans le service du Pr Henri Claude, puis, ayant été amené à collaborer avec Garrelon et Tinel, il s'orienta de très bonne heure vers l'étude des troubles du système nerveux végétatif. Le titre d'agrégé de physiologie vint consacrer cette orientation en 1926, à 31 ans.

Sa nomination à la Faculté de Médecine de Nancy comme Professeur d'Hydrologie, lui fit entrevoir les applications qu'il pouvait faire à l'Hydrologie des connaissances qu'il avait acquises au cours de ses recherches précédentes ; les malades justiciables des cures thermales lui apparaissant avant tout comme des fonctionnels, n'était-il pas normal d'étudier comment se comportait leur système neuro-végétatif sous l'action du traitement thermal ?

Aidé par sa prodigieuse activité et par les ressources de son intelligence créatrice, il fonda à Nancy un laboratoire de recherches hydrologiques où il se consacra, jusqu'à sa nomination au service de physiologie de l'Institut Pasteur pendant

la dernière guerre, à l'étude des mécanismes d'action des eaux minérales de l'Est de la France et des techniques crénothérapiques qui les utilisaient.

Admirablement secondé par l'équipe de chercheurs qu'il avait rassemblé auprès de lui, R. Grandpierre, L. Merklen, Vidacovitch, Franck, il étudia les réactions de l'animal aux eaux thermales en utilisant les tests pharmacodynamiques qu'il avait mis au point. Mais bien vite il s'aperçut que c'était dans les stations thermales elles-mêmes, qu'il fallait étudier, sur le malade en cure, ses réactions aux multiples composantes de cette cure : eau minérale, pratiques crénothérapiques, climat, environnement. Aussi organisa-t-il des campagnes de recherches, d'abord dans les stations de l'Est de la France, puis, ultérieurement en Auvergne, qui permirent d'entrevoir le mécanisme d'action des cures et de prouver scientifiquement leur action bénéfique.

En 1947, de plus en plus convaincu de la valeur des cures thermales, il fonda, à Paris, le « Centre de Biologie thermo-climatique », reconnu d'utilité publique en 1957, auquel était annexé le laboratoire de physiologie de l'Institut d'Hydrologie. De ce centre partait également les « Archives de Biologie thermo-climatiques » dont la vie ne fut, hélas, d'éphémère.

Ainsi peut-on dire que Santenoise fut un grand hydrologue et qu'il établit la crénothérapie sur des bases vraiment scientifiques. Nous lui en devons une grande reconnaissance et ne pouvons que regretter que du fait de la pénurie des crédits et des chercheurs, le nombre des campagnes de recherches dans les stations ait dû être limité.

Parallèlement à ses études hydrologiques, Santenoise s'intéressait à l'endocrinologie et entreprenait d'extraire de certains organes, notamment du pancréas, des hormones capables d'agir sur le système nerveux. Avec Perreau il isolait une substance qui agissait sur le système végétatif qu'il appelait la « vagotonine ». Plus tard, avec Polonovski, il extrayait du pancréas une autre hormone à laquelle il donnait le nom d'« Hormopnéine » car elle agissait sur les centres respiratoires. Ces résultats étaient du plus haut intérêt pour le traitement de l'asthme. La mort vint interrompre ces recherches qui étaient pleines de promesses.

Il est impossible d'énumérer toutes les publications que signa Santenoise, tant elles furent nombreuses. Après la physiologie du système neuro-végétatif et l'hydrologie c'est l'asthme qui retint le plus la curiosité de son esprit.

Mais, Santenoise, avait une trop riche nature et une trop grande capacité de travail pour se contenter d'études spéculatives si utiles que puissent être leurs applications pratiques. Reçu premier au concours du Médecin des Asiles publics, puis, ultérieurement, nommé Inspecteur aux Ministères de l'Intérieur et de la Santé publique, il réorganisa un certain nombre d'hôpitaux psychiatriques et de stations thermales. En 1946, il fonda l'« École de la Santé publique » pour le recrutement et la formation des médecins de la Santé. Jusqu'en 1960 il en assumait la direction.

On ne saurait oublier ses magnifiques états de service militaire : mobilisé en 1916, il resta 39 mois aux armées où il mérita trois citations et la médaille militaire. Ses états de service civil lui apportèrent la cravate de commandeur de la Légion d'honneur et la rosette d'officier d'Académie. Enfin son autorité lui valut de présider de nombreux Congrès et Sociétés savantes.

L'évocation de la brillante intelligence et des multiples activités et réalisations de Santenoise ne donnerait pas une idée complète de sa personnalité, si je n'évoquais pas moi qui fus un de ses collaborateurs et amis les plus fidèles ses qualités

de cœur qui faisaient le charme de son amitié. Certes, comme toutes les riches natures, il lui arrivait d'avoir des sautes d'humeur et, parfois, de petites colères lorsque les choses ne marchaient pas au rythme trépidant qu'il entendait leur donner. Mais il retrouvait rapidement sa gentillesse habituelle et regrettait ses mouvements d'humeur.

Souvent il réunissait, chez lui, en des réceptions intimes, non seulement ses collaborateurs, mais encore tout le personnel de son laboratoire. C'est dans ces occasions qu'il donnait libre cours à sa gentillesse et à sa bienveillance naturelles, dont tous bénéficiaient à un même degré. Aussi a-t-il emporté les regrets unanimes de ses amis et collaborateurs qui conservent de lui le souvenir d'un grand patron juste et bon.

A sa famille, et particulièrement à Madame Santenoise, qui fut non seulement sa fidèle compagne, mais encore sa collaboratrice de toujours j'adresse l'expression de notre respectueuse sympathie.

## RÉUNION DU LUNDI 15 FÉVRIER 1971

Président André DEBIDOUR.

La séance d'aujourd'hui étant particulièrement chargée, je vais m'efforcer d'être aussi bref que possible.

La première partie administrative revête beaucoup d'importance, car, il vous va falloir renouveler votre Bureau en remplacement de celui que j'ai l'honneur de présider depuis novembre 1969.

Je vous rappelle qu'en vertu de nos nouveaux statuts, ce Bureau n'entrera en fonction qu'à partir de la première séance de novembre 1971 dont la date exacte n'a pas encore été fixée.

Notre Assemblée générale aurait théoriquement dû se réunir en janvier, mais, en raison des Journées du Thermalisme et, à la demande du Président Ebrard nous l'avons différée d'un mois.

Le Conseil d'Administration de la Société réuni le 12 février, à l'unanimité des membres présents, a désigné à vos suffrages le Bureau suivant, étant entendu qu'il est loisible à tous les membres titulaires de faire s'ils le désirent acte de candidature.

Au poste de Président : le Dr Lionel Vidart de Divonne-les-Bains.

Vice-Présidents : Dr Jean Françon d'Aix-les-Bains, Dr René Flurin de Caunterets.

Secrétaire général : Madame le Dr Andrée Certonciny d'Aix-les-Bains.

Secrétaires adjoints : Dr René Jean d'Allevar, Dr François Forestier d'Aix-les-Bains.

Trésorier : Dr Boursier de Vittel.

Trésorier adjoint : M<sup>me</sup> le Dr Boucomont de Royat.

Secrétaires de séance : Dr Pajault de Bourbon-l'Archambault, Dr Hebrecht de la Bourboule.

Archiviste-bibliothécaire : Dr Ninard de Paris.

A tous j'adresse mes très sincères félicitations pour ce premier succès électoral qui prélude celui qui les attend tout à l'heure.

Mes chers Collègues,

Dans quelques instants, notre Secrétaire général et ami le Dr Appercé va vous faire part des activités passées de votre Bureau dans le Rapport moral qui lui incombe.

Il fera, avec sa précision habituelle, le tour d'horizon complet de ce que votre Bureau et la Société qu'il anime ont fait lors de cette dernière année, je n'en parlerai donc pas et je vais me contenter de vous exposer les projets à court et moyen termes intéressant encore mon mandat présidentiel.

Deux réunions très importantes l'une et l'autre sont prévues avant qu'il n'expire.

La prochaine, fixée au mercredi 3 mars — je vous demande de la noter — sera la Séance Solennelle selon l'expression consacrée de notre Société. Votre Bureau a tenu à ce qu'elle revête un éclat tout à fait particulier. Son thème :

### « L'EAU MINÉRALE »

En choisissant ce sujet notre Société a marqué le souci qu'elle a d'un « retour en arrière » j'allais dire sans jeu de mots un retour aux sources ! Pour ce faire, elle a fait appel à des techniciens, des ingénieurs, des géologues, de grande réputation et, bien entendu, à des pharmacologues, biologistes Professeurs de nos Universités. Grâce à ces hommes compétents, cette eau minérale que nous utilisons sans en bien connaître l'origine nous livrera une partie de ses secrets. La caution qu'a bien voulu lui apporter M. Louis Armand qui en a accepté la présidence doit donner à cette séance apparemment austère une importance toute particulière, comme l'an dernier celle consacrée aux méthodes statistiques en médecine thermique. Elle constitue le premier volet d'un diptyque dont le second ayant trait au sujet qui nous est plus familier des aspects pharmacodynamiques de l'eau minérale et leur action thérapeutique sera l'œuvre de mon successeur.

Il nous semble qu'il était bon pour beaucoup d'entre nous de mettre un peu d'ordre dans nos esprits quelque peu... empoussiérés sur ces différents problèmes que pose l'eau minérale... ce « médicament » dont notre ami Bonnet, dans un de ces élans de franchise que nous lui connaissons et que nous apprécions tous, disait qu'on NE LE CONNAIT PAS ! Espérons après une telle séance qu'une partie au moins de cette regrettable lacune va se trouver comblée.

Je vous donne rapidement lecture de ce programme.

Les 27 et 28 mars prochains seront consacrés aux Journées Provinciales de la Société Française d'Hydrologie et de Climatologie Médicales.

Elles se dérouleront à Bordeaux et à Dax.

Elles seront placées sous la présidence d'honneur du Premier ministre M. J. Chaban-Delmas : je vous en indique rapidement le programme scientifique très riche et étoffé comme vous pourrez vous en rendre compte. Indiquons tout d'abord, qu'elles rentrent dans le cadre de l'enseignement post-universitaire ce qui permettra une audience très élargie, et à ce propos je tiens à remercier bien vivement le Professeur Dubarry dont les démarches au demeurant fort difficiles ont été cependant couronnées de succès : le samedi matin 27 mars, dans le Service du Pr Dubarry, une table ronde à laquelle participeront plusieurs membres de notre Société dont le sujet sera : « Frontières de la crénothérapie et de la chirurgie dans les affections des voies biliaires ». L'après-midi, dans le Service du Professeur Michel Portmann, aura lieu une autre table ronde à laquelle participeront plusieurs de nos Collègues et qui sera consacrée à la « Pathologie du pharynx et crénothérapie ». Le samedi soir, les participants se rendront à Dax où ils seront, ainsi que leurs accompagnants, entièrement pris à charge par la ville de Dax que nous ne pouvons que remercier de sa grande géné-

rosité. Le dimanche matin à Dax aura lieu la troisième séance scientifique consacrée à la Rhumatologie Thermale ; elle sera présidée par le P<sup>r</sup> Dubarry et y participera le Professeur David Chausse de Bordeaux.

Je souhaite mes chers Collègues que la Société soit représentée par le maximum de ses membres parisiens ou provinciaux ; vous récompenserez ainsi le très gros effort de ceux qui, depuis près de deux ans, ont œuvré pour la mise sur pied de ces deux journées. Je persiste à penser que ces séances provinciales sont de la plus haute importance surtout, comme c'est le cas, lorsqu'elles rentrent dans le cadre de l'enseignement post-universitaire.

Voici donc, mes chers Collègues, les perspectives d'avenir

et d'action à court et à moyen terme que je compte mener ainsi que mon Bureau avant la fin de notre mandat. L'heure n'est pas encore venue de vous livrer les quelques réflexions qu'il a pu m'inspirer et la philosophie qui en découle. Cette Présidence a, jusqu'à présent, été pleine d'enseignements pour moi et j'entends vous en faire profiter tous le moment venu.

Ce que je puis vous dire aujourd'hui, c'est que le vœu que je formais lors de ma profession de foi de jeune président de voir s'entretenir dans notre vieille Société un esprit d'amitié et de franche et loyale collaboration a été jusqu'à présent comblé je ne saurais trop m'en féliciter devant vous et vous exprimer, qu'il s'agisse de mes proches collaborateurs ou de vous, membres fidèles de nos réunions, toute mon amicale et vive reconnaissance.

### RAPPORT DU TRÉSORIER par B. BOURSIER (Vittel).

Exercice arrêté le 15 janvier 1971 (Année 1970)

#### RECETTES.

— En caisse au 15 janvier 1970 .....		21 024,11 F
— Cotisations (40 franc) .....	8 920,00 F	
— Contribution des Stations Thermales à la Séance Solennelle .....	4 000,00 F	
— Revenu du Portefeuille .....	44,22 F	
— Remboursement de Titres .....	120,00 F	
	<hr/>	
	13 084,22 F	13 084,22 F
		<hr/>
		34 108,33 F

#### DÉPENSES.

— Secrétariat .....	3 169,15 F	
— Trésorerie et Recouvrement des cotisations .....	1 049,60 F	
— Prix d'Hydrologie .....	2 000,00 F	
— Publicité dans la Presse Thermale .....	1 500,00 F	
— Frais bancaires et Achat de Titres pour Fond de réserve et dotation .....	606,03 F	
— Frais de reliure bibliothèque .....	292,40 F	
— Séance Solennelle :		
Hôtesse .....	344,40 F	
Salle .....	2 428,85 F	
Sténotypiste .....	1 151,00 F	
Réception, cocktail et repas .....	5 556,40 F	
	<hr/>	
	9 480,65 F	9 480,65 F
		<hr/>
	18 097,83 F	18 097,83 F
		<hr/>
	Soit un solde créditeur de .....	16 010,50 F

A cet actif il convient d'ajouter :

— Fond de réserve .....	4 actions financières de Paris et des Pays-Bas 200 F Nominal.
— Fond de dotation .....	60 Crédit Foncier 3 %, 1949, 10 F 1 Crédit Foncier 7 %, 1969, 40 F

Le Trésorier :

#### ACTIF 1970

Nos ressources étant réduites au minimum, il ne nous est pas possible de présenter un bilan selon les normes habituelles. L'actif se compose en effet uniquement de :

— Compte en Banque (il n'y a pas de C.C.P.) .....	16 010,50 F
— Valeurs de Portefeuille :	
Fond de réserve .....	4 actions financières de Paris et des Pays-Bas 200 F Nominal.
Fond de dotation .....	60 Crédit Foncier 3 %, 1949, 10 F nominal 1 Crédit Foncier 7 %, 1969, 40 F nominal

L'importance de nos revenus étant infimes (44,22 francs) et nos ressources insuffisantes, il nous est impossible d'accroître la dotation par capitalisation annuelle. Cependant, nous avons décidé de la porter à 1 000 francs au cours de l'exercice 1971.

## RAPPORT MORAL POUR L'ANNÉE 1970

René APPERCÉ  
 Secrétaire Général  
 (Vichy)

Mes chers Collègues,

Au cours de l'année 1970, notre Société s'est manifestée dans plusieurs domaines d'activités qu'il m'appartient de vous retracer, en me limitant à l'essentiel.

### I. — COMMUNICATIONS

Elle s'est réunie à cinq reprises et, abstraction faite de la Séance Solennelle et des exposés de certains de nos Collègues, à l'occasion de Congrès et de Journées d'Études sur lesquels nous reviendrons, elle a entendu au total 20 communications.

Quatre réunions se sont tenues dans cet Amphithéâtre Soubeiran, mis à notre disposition, si aimablement comme chaque année, par Monsieur le Professeur Lechat auquel nous exprimons notre vive reconnaissance.

Pour compenser l'absence de Climatologie au programme de 1969, deux séances de cette discipline ont été organisées et présidées magistralement par notre ami le Professeur R. Grandpierre, l'une le 16 mars, en commun avec le Syndicat National des Médecins des Stations Thermales, Marines et Climatiques, l'autre le 21 décembre.

Au nombre des communications présentées citons :

#### a) *Les travaux d'hydrologie scientifique :*

— Pr R. GRANDPIERRE et P. FALTOT : Évaluation de la charge radio-active bronchopulmonaire produite par la cure dans le vaporarium de Luchon.

— H. DUCROS : Influence des conditions thermo-climatiques sur les bilans métaboliques dans l'inanition partielle de courte durée.

#### b) *Les travaux d'hydrologie clinique :*

— H. RONOY : Les indications thérapeutiques de la cure de Bourbonne-les-Bains en traumatologie.

— C. ROBIN DE MORHÉRY (Gréoux) : Étude hydro-climatologique d'une station de Haute-Provence : Gréoux-les-Bains, perspectives d'avenir.

— R. JEAN (Alleverd) : Diabète chez l'enfant et cure thermique sulfurée.

— J. THOMAS (Vittel) : Oxalurie et cure de Vittel.

— G. BOURGEOIS (Ribérac) : La place de la crénothérapie dans le traitement des parodontopathies (Thèse 1970, Pr Ch. DEBRAY).

#### c) *Les travaux de climatologie :*

— J.-L. HAUTTEMENT et R. LÉMAIRE : Les effets de la pesanteur sur la répartition du volume sanguin, au niveau des capillaires pulmonaires chez le lapin.

— A. FAUSSURIER : La morphochromatographie et la connaissance de l'environnement.

— R. FLURIN (Cauterets) et P. MOLINÉRY (Luchon) : Les problèmes de l'environnement dans la Station thermale.

— J. RIVOLIER (Paris) : L'office français de recherches de bioclimatologie.

— P<sup>rs</sup> J.-J. DUBARRY, J. FAIVRE, C. TAMARELLE et B. DUBARRY. — Comparaison de l'ionisation atmosphérique en bor-

deur de mer à Cannes, à Biarritz et à Hossegor, et dans la forêt Landaise.

— A. GALLOUIN : Le rôle de la pesanteur dans l'ostéogénèse.

— J. BORREDON : L'aéronautique agricole et sa pathologie.

— R. LÉMAIRE : Essais d'application de méthodes nouvelles pour l'exploration des réactions vasculaires périphériques aux différents facteurs d'environnement.

— P<sup>rs</sup> R. GRANDPIERRE, P. GIRY, G. NEVERRE et J. ROZIER : Crise comitiale hyperoxique chez le lapin.

— J. RIVOLIER : Corrélation entre la physiopathologie et l'environnement. Tentatives méthodologiques.

#### d) *Les travaux sur le thermalisme social et étranger :*

— P. BAILLET (La Roche-Posay), P. MOLINÉRY (Luchon) et J. PASSA (Alleverd) : Mission thermale en Roumanie.

— R. FLURIN (Cauterets) : Compte rendu de voyage d'études des Médecins du Syndicat, de New York à Montréal.

— J. COTTET (Evian) : A propos du Congrès de la F.I.T.E.C. à Lisbonne (octobre 1970).

### II. — LA SÉANCE SOLENNELLE

du 16 février 1970

Notre Séance Solennelle annuelle était consacrée à l'étude des « Méthodes scientifiques en thérapeutique et leur application en médecine thermale ».

Le Doyen Cuvelier présidait cette Journée entouré des personnalités officielles représentant les Ministres de l'Économie et des Finances, de la Santé publique et de la Sécurité sociale, des Universitaires des Facultés de Médecine de Paris qui avaient bien voulu participer à ces travaux : Pr Daniel Schwartz de l'I.N.S.E.R.M., Pr Wolffromm, Pr Cornet, Pr Rubens-Duval, Pr Ch. Debray, Pr ag. Fr. Besançon et du Docteur A. Debidour, Président de la Société d'Hydrologie assisté de son Secrétaire général le Docteur J. Françon.

Assistance nombreuse et de grande qualité, parmi laquelle on notait la présence du Dr Ebrard, Président de la Fédération Thermale et Climatologique Française, du Pr Morette, de nombreux Médecins hospitaliers et Médecins thermaux de toutes les Stations françaises.

A l'ouverture de la séance du matin, le Pr Schwartz — sans formule mathématique et dans un exposé remarquablement clair — rappelait tout d'abord les règles d'or, maintenant bien établies, de la Méthodologie Statistique et Analytique.

Toute recherche valable en médecine doit procéder de groupes de malades, et de groupes comparables, c'est-à-dire constitués par recours au hasard et tirage au sort.

L'appréciation des résultats doit relever de la méthode aveugle ou double aveugle afin que les jugements portés ne puissent être entachés de subjectivité.

Enfin, les différences relevées doivent être statistiquement significatives. C'est dire que l'établissement d'un protocole d'expérimentation très strict doit précéder tout essai thérapeutique ; son premier effet sera de cerner avec rigueur le problème posé qui doit rester unique.

Le Pr Schwartz admettait cependant que la médecine thermique traitement complexe, puisse dans son expérimentation tolérer davantage de pragmatisme, avant de revenir sur l'extrême importance des définitions, celle des malades observés, celle des effets obtenus, qu'il s'agisse de critères biolo-



giques précis ou de bilan global, sans oublier que si l'effet de tel ou tel élément doit être recherché, il se peut qu'aucun élément n'ait d'effet, sinon leur somme.

En manière de consolation, l'éminent orateur reconnaissait que ni la psychanalyse ni la médecine psychomatique ne pouvaient présenter dans cette optique d'inattaquables preuves scientifiques.

Le Président Cuvelier reprenait la parole pour définir les méthodes d'appréciation des effets de la crénothérapie en soulignant les difficultés de leur adaptation à la rigueur statistique, eu égard à certains paramètres subjectifs ou personnels, différents pour chaque malade dans un même groupe d'affections et dont l'importance, difficilement mesurable, est cependant loin d'être négligeable.

En outre, il était indispensable que le départ de l'expérimentation défini au préalable soit le fait, non du médecin thermal mais celui du médecin spécialiste ou généraliste qui envoie le malade en cure.

Les critères d'efficacité thérapeutique indispensable à l'expérimentation sont évidemment différents pour chaque discipline thermique. C'est ainsi que les Professeurs Wolfrohm, Cornet et Rubens-Duval définirent successivement, de la façon la plus objective, les critères se rapportant à chacune de leurs spécialités respectives : l'allergie respiratoire, la gastroentérologie et la rhumatologie inscrits à l'ordre du jour et auxquels les médecins thermaux les plus qualifiés ajoutèrent leur point de vue sur l'application de ces méthodes.

Dans l'après-midi, le Docteur J. Bourée, collaborateur du Pr Cl. Laroche, exposa le résultat des enquêtes auxquelles il s'était livré avec ses collègues, au Centre d'Hydro-Climatisme, sur l'appréciation des résultats de cures thermales dans les Centres de Sécurité sociale : les statistiques revêtent un intérêt considérable, qui se traduit par moins de 15 % d'échecs des cures et, en outre, par la diminution très importante de la consommation médicamenteuse et médicale et de l'absentéisme au travail.

L'échantillonnage des malades à retenir pour un essai thérapeutique doit être étudié de façon préférentielle dans un milieu hospitalier où les curistes sont sous surveillance médicale. A cet égard, le Pr Bernard du Val-de-Grâce, avec la collaboration du Dr Dechelotte, nous a magistralement brossé le fonctionnement d'un Hôpital Thermal des Armées, type Vichy, dont il fut le Médecin-Chef pendant plusieurs années, insistant sur l'instrument scientifique qu'un tel hôpital représente en médecine thermique, sans comparaison avec les Hôpitaux Thermaux Civils qui ne sont encore, en France, que des Centres d'hébergement.

Enfin, le Pr Ch. Debray et le Pr ag. Fr. Besançon ont envisagé, sous une forme des plus expressive et captivante, « la conduite à tenir devant le malade qui n'est pas bon pour l'essai thérapeutique », type de malade fréquent, ne présentant pas de cadre pathologique défini, s'exprimant mal et pour lequel les critères sont difficiles à définir en raison des diagnostics multiples que de tels malades soulèvent.

Une discussion générale suivit les confrontations passionnantes et les débats souvent animés de cette Journée d'Étude Thérapeutique.

Dans son discours de clôture, le Doyen Cuvelier traduisit le sentiment de tout l'auditoire en se félicitant de la qualité des travaux et des exposés qui ouvrent largement la voie à un thermalisme moderne dont la valeur et les résultats peuvent être scientifiquement démontrés.

Acceptons-en l'augure et souhaitons que l'effort déjà réalisé

par la Société d'Hydrologie dans ce domaine, sous l'impulsion de son Président André Debidour et la collaboration de nos Collègues Vendriès, Jean, Flurin, Françon, pour ne citer que quelques-uns parmi les mieux informés de ces problèmes, soit maintenu et poursuivi avec la participation active indispensable des Statisticiens.

### III. — LES CONFÉRENCES D'ACTUALITÉS CLINIQUES ET THÉRAPEUTIQUES

Ces Conférences qui se déroulaient à l'Hôpital Bichat, en collaboration avec la Chaire de Clinique d'Hydrologie Médicale et de Climatologie de la Faculté de Médecine, au cours du premier trimestre, ont dû être interrompues, faute de réunir un auditoire suffisant, en dépit des efforts répétés et du dévouement inlassable du Pr Ch. Debray auquel nous rendons hommage pour la collaboration amicale qu'il n'a cessé de nous manifester.

En plein accord avec lui et avec le Pr François Besançon, nous souhaiterions qu'une Journée thermique, centrée sur l'Hydrologie, fut inscrite, chaque année, au programme de notre Société. Elle comporterait six ou sept conférences sur le thème « Progrès en médecine thermo-climatique » au cours desquelles l'accent serait mis sur les résultats objectifs et statistiques des cures et sur la recherche en Hydrologie.

Nous pensons, en effet, que cette formule serait susceptible de requérir l'attention d'un auditoire plus nombreux de médecins thermaux et non thermaux.

### IV. — PRIX DE LA SOCIÉTÉ D'HYDROLOGIE

Suivant une tradition qui remonte à 1966, la Société Française d'Hydrologie décerne, tous les ans, à des étudiants en fin de scolarité ou à de jeunes médecins ayant effectué un travail original (thèse ou mémoire) sur un sujet d'Hydrologie, des prix d'une valeur globale de 2 000 F.

Le jury présidé par le Pr Charles Debray entouré des Prs Giberton et Fr. Besançon, du Président A. Debidour, des deux Vice-Présidents Dany et Vendriès, avait en charge l'attribution de ces prix qui furent répartis en :

— deux premiers prix de 750 F : l'un au Docteur Ruhlmann pour sa thèse intitulée : « Une méthode nouvelle en hydrologie : la photographie de l'impact des gouttes. Application aux eaux thermales françaises », l'autre au Docteur Bourgeois pour sa thèse : « La place de la crénothérapie dans le traitement des parodontopathies. Notre expérience avec les eaux minérales de Castéra-Verdun (Gers) » ;

— deux accessits de 250 F à Madame le Docteur Brifford pour son mémoire sur « La place du traitement thermal et climatique dans le schéma thérapeutique de la bronchite chronique », et à Madame le Docteur Chassard pour son mémoire du C.E.S. d'Hydrologie « Les eaux chaudes. Résultats du thermo-climatisme en gériatrie dans le cadre de l'organisation médico-sociale de l'entr'aide sociale des Basses-Pyrénées ».

### V. — ACTIVITÉS DIVERSES

Comme les années dernières, notre Société a pris une part active aux travaux de la F.T.C.F. sous l'impulsion de son dynamique Président, le Docteur Guy Ebrard, et aux réunions de sa Commission Médicale présidée et animée, avant autant de persuasion que de bienveillance et d'autorité, par notre distingué Collègue le Docteur Jean Cottet.

Pour ce qui concerne l'enseignement de l'Hydrologie aux étudiants en fin de scolarité dans les U.E.R. ainsi qu'aux candidats à l'attestation nationale d'Hydrologie, notre Société a donné son plein accord et prêté son concours dévoué au Professeur Ch. Debray et au Professeur Fr. Besançon pour une participation active à cet enseignement dont il est bien évident que la pérennité conditionne l'avenir de la crénothérapie et celui de nos stations.

Les contacts avec nos Collègues étrangers de Tunisie, de Roumanie et de Bulgarie ont été maintenus sous l'égide de la Direction des Relations Culturelles au Ministère des Affaires Étrangères.

Plusieurs d'entre nous ont participé à un voyage d'études en U.R.S.S. à un groupe de Stations thermales et climatiques du Caucase et de la mer Noire.

En outre, des communications ont été présentées :

— à la réunion d'O.R.L. à Montecatini, au mois d'avril, par le Président Debidour sur la « Crénothérapie des voies respiratoires dans les Stations non sulfureuses » ;

— à l'occasion du Congrès de la F.I.T.E.C. qui se tenait au début d'octobre à Lisbonne (Estoril), par les Docteurs Passa, Debidour, Baillet, Bonnet, Charreire, Flurin, Loisy, Molinery, sur la « Créno-Climatothérapie de l'allergie dans les Stations thermales françaises » ;

— aux Journées Nationales de la bronchite chronique, organisées au mois de novembre en Avignon, à la diligence de la Société Nationale de Médecine préventive et sociale, par les Docteurs Jean, Debidour, Flurin, Fonquernie, sur « Le traitement thermal de la bronchite chronique ».

## VI. — MEMBRES DE LA SOCIÉTÉ

Nous avons déploré, au cours de cette année dernière, les décès du Professeur Daniel Santenoise, des Docteurs Philippe Valette (de La Bourboule) et Maurice Uzan (de Vals-les-Bains).

Nous avons enregistré la démission du Docteur Jacques Savouret (La Preste) et procédé à l'élection du Docteur P. Baron à l'honorariat.

D'autre part, en tenant compte du scrutin d'aujourd'hui, notre Société a élu 15 nouveaux Membres et un Correspondant étranger italien, de Florence.

Enfin, nous avons titularisé 5 Membres adhérents comme les Statuts nous y autorisaient.

Ainsi, l'effectif total de la Société s'élève à 398 (au lieu de 390 l'an dernier), avec la répartition suivante :

Membres d'honneur .....	37
Membres titulaires .....	100
Membres adhérents .....	173
Membres honoraires .....	27
Membres correspondants nationaux .....	17
Membres correspondants étrangers .....	44

Mes chers Collègues, au moment où je vais quitter ces fonctions du Secrétariat général que vous m'aviez dévolues, je voudrais d'abord témoigner ma reconnaissance toute particulière à notre Président André Debidour.

Sachant allier le plaisant au sévère tempéré par un humour de bonne compagnie, votre enthousiasme communicatif, mon cher Président, la richesse de votre imagination, la vivacité de vos conceptions sont à l'égal de l'élévation de votre esprit et de la générosité de votre cœur.

Travailler avec vous est un plaisir rare et toujours exaltant. De notre étroite collaboration, de cette équipe homogène que nous formons est née, au fil des mois, une amitié sans fard, sans détour, que je m'honore de savoir partagée et cette certitude n'est pas le moins précieux des souvenirs que je garderai de cette époque au service de l'Hydrologie.

Je remercie les Membres du bureau, notamment les D<sup>rs</sup> René Jean, François Forestier et André Pajault, Secrétaires généraux adjoints et Secrétaire de séance de leur assistance dévouée, malgré leurs astreintes professionnelles ou leur éloignement de Paris, qui les privaient de m'apporter, j'en suis convaincu, une présence aussi active qu'ils l'auraient désiré.

A vous tous, mes chers Confrères, j'exprime ma gratitude pour la courtoisie et la confiance que vous m'avez toujours marquées, sans réserve et sans exclusive. Ce faisant vous m'avez beaucoup aidé dans l'accomplissement d'une tâche parfois ingrate et souvent contraignante. Je suis certain que vous reporterez ce jugement privilégié sur Mademoiselle le Docteur Certonciny que vos suffrages ont élue à ma succession : son expérience, son savoir, sa grande obligeance et son efficacité sont les gages les plus sûrs du devenir de notre chère vieille Société.

## GRANDEUR ET DÉCADENCE : LE THERMALISME CORSE

par le Pr Jean PIERI

Messieurs,

Si j'ai donné à ma communication ce titre évocateur, c'est qu'il m'a paru réaliser en deux mots la synthèse de l'histoire du Thermalisme corse.

J'ai été chargé l'an dernier par M. le Préfet de la Corse et le Conseil Général, de faire une étude de l'état actuel des stations thermales corses. J'ai fait plusieurs voyages dans l'île, visité toutes les stations, et elles sont assez nombreuses, et j'ai présenté un long rapport détaillé sur leur présent et leur avenir, dans la perspective de la régionalisation.

Le présent n'est pas brillant. Mon collègue, le regretté Doyen Merklen pour qui j'avais une réelle amitié, avait, il y a 14 années procédé lui-même à une étude semblable qui était le résultat de ses tournées et de ses enquêtes. Il avait écrit au début de son rapport plein d'intérêt, que le thermalisme corse était « un véritable chaos », et il déplorait dans ses conclusions que ces richesses thermales dont il décrivait en détail la puissante action thérapeutique ne puissent retrouver leur prospérité de jadis.

Car leur passé est fait d'études complètes, d'analyses rigoureuses et de clientèle assidue venant de Corse, du Continent et d'autres pays parfois même de pays lointains.

Je vous reparlerai rapidement du passé à propos des stations les plus importantes. Le présent n'est pas brillant. Quant à l'avenir qui peut être plein de promesse si nous le voulons, j'estime que nous ne pouvons pas priver la thérapeutique et la santé de l'homme d'un moyen exceptionnel de traitement et d'hygiène générale que nous avons à notre portée.

J'aurais beaucoup à dire, comme je l'ai fait dans les 80 pages de ce Rapport dont j'ai présenté verbalement un résumé à une séance du Conseil Général à laquelle j'avais été convié.

Je ne désire que vous permettre de déduire vous-mêmes les conclusions des quelques constatations que j'ai pu relever dans mes circuits à travers la Corse.

Vous dire que le thermalisme corse a provoqué l'enthousiasme réel de nos maîtres d'autrefois, c'est rappeler les noms de Dieulafoy, de Francis Jammes, d'Hayem, Gubler, Dechambre et bien d'autres encore, les travaux et analyses de Gentile, les deux ouvrages du Dr Zuccarelli, et je ne les cite pas tous. C'est vous dire l'intérêt qu'on a porté de tous temps à ces eaux très précieuses utilisées largement par les Romains, par les divers occupants à travers les âges et que les traités et ouvrages des siècles derniers n'ont pas omis de mentionner pour la plupart. Tout cela condensé et synthétisé dans diverses thèses de Montpellier, de Marseille et sans doute d'autres facultés.

Tout n'est pas que ruines et régression. Des initiatives privées venant d'autres régions françaises ou nord-africaines ont pu à coups de dizaines de millions, remettre en état, voire moderniser trois d'entre elles. Les autres restent dans un état de délabrement attristant et attendent le retour des beaux jours. Et celles qui ont été restaurées et embellies gardent toujours l'espoir de leur reconnaissance officielle, de leur intégration dans la nomenclature de la S.S. Et leurs demandes réitérées pourvues d'un dossier complet sont restées sans réponse.

Je vous disais donc qu'il y a des stations qui sont désormais parfaitement outillées. Ce sont *Baracci*, *Pietrapola* et dans un autre ordre d'idées *Orezza* qui s'est malheureusement déviée de son rôle originel, pourtant historique, de station ferrugineuse la plus puissante d'Europe et sans doute du monde entier.

\* \* \*

BARACCI, à 50 km d'Ajaccio est entièrement organisée : source sulfureuse chaude à 45°, 115 000 l par 24 heures, bien connue ; elle est utilisée dans les arthrites et arthroses, les atteintes des voies respiratoires supérieures et tout ce qui représente la thérapie soufrée. Elle comprend un bel hôtel avec chambres équipées de douches ou salles de bains, vaste restaurant d'ailleurs très fréquenté et thermes avec griffon moderne, cabines, baignoires, piscine. Il y a 27 ha de terrain avec golf, tennis et tous sports possibles. Ce n'est pas tout : Baracci est à 2 km de Propriano, station maritime sans cesse ascensionnelle, avec thalassothérapie et sports nautiques, possédant 650 lits dans de beaux hôtels de 1<sup>re</sup> classe. Et ce, dans un golfe féérique.

Or, cette station Baracci couplée avec Propriano ne pourrait-elle pas, ses eaux sulfureuses, l'héliothérapie la thalassothérapie réunies, être utilisée dans les soins de rééducation des blessés et traumatisés de la route et des accidents du travail ?

Alors que les stations continentales sont souvent encombrées et que les traumatisés augmentent hélas ! chaque année.

Ce qui me permet d'ajouter que la Corse est une île, c'est-à-dire qu'elle est entourée d'eau, aurait dit M. de la Palice, et qu'il y a une large place pour des établissements de thalassothérapie semblables à celui qui a été créé à Ajaccio par M. Louison Bobet, et qui pourraient soigner et rééduquer toutes les malheureuses et nombreuses victimes de la route ou du travail.

Qu'on ne parle pas de frais de transport. Une rééducation de 3 mois vaut bien quelques 100 F de voyage en bateau. Le déplacement à Berck, Roscoff ou La Baule ne coûte guère moins cher et risque de durer deux fois plus.

Je soumets cette idée à vos réflexions. Les miennes sont amères car cette station n'a pas encore obtenu de reconnaissance officielle malgré ses demandes et un dossier en règle.

\* \* \*

PIETRAPOLA vient en seconde ligne dans les stations organisées et modernisées. Eau sulfureuse puissante, chaude à 55° avec un débit de 200 000 litres par 24 heures. Située dans le pittoresque et grandiose pays du Fiumorbo à quelques 10 kilomètres de la mer. Région au passé glorieux dont les montagnes dominent les plaines fertiles qui furent autrefois le grenier des Romains, et surplombant aussi des plages dont la prestigieuse Aleria exhumée récemment avec ses trésors par les archéologues et d'où partirent les Phocéens pour fonder Marseille.

Les vestiges gréco-romains, carolingiens sont encore peu connus. De passionnantes découvertes sont entreprises.

C'est dire que du point de vue touristique, avec les routes entretenues et les différents moyens de transport, les distractions utiles ne manqueraient plus. L'hôtel est dans les Thermes mêmes. Cabines, douches, chambres avec salle d'eau. Organisation suffisante dans laquelle le propriétaire actuel qui vient d'Afrique du Nord a englouti une centaine de millions sans avoir encore obtenu la reconnaissance officielle de l'État et l'agrément de la Sécurité sociale. Et pourtant une petite clientèle, insuffisante, se maintient. Cette station, par sa route droite (ce qui est rare en Corse) et par avion de Bastia, se trouve être à quelques deux heures de Marseille, ou de Nice... ou d'Italie.

Un hydrologue du siècle dernier écrivait qu'il était désolant de voir « des torrents d'eau sulfureuse fumante se perdre dans la rivière voisine ».

\* \* \*

A quelques kilomètres de là, pour mémoire, la source d'ORNASO, bicarbonatée calcique, ce qui n'est pas commun, baptisée *Acquascitosa* par les Romains (il y a une eau minérale du même nom en Italie), et il n'en reste plus... qu'un tuyau de plomb !

\* \* \*

Nous en arrivons maintenant aux trois autres stations qui méritent avec les deux précédentes, de figurer dans une première étape d'un plan thermal régional :

#### GUAGNO - GUITERA - OREZZA

GUAGNO, 72 000 l/24 heures d'eau sulfureuse sodique à 52° a eu sa grandeur dont sont témoins les pierres d'un hôpital militaire de 3 étages datant de la guerre de Crimée maintenu pendant de longues années, et les thermes eux-mêmes comprenant l'hôtel où l'on retrouve un certain style, des arcades, une terrasse ombragée, un griffon, de grands bassins d'eau sulfureuse fumante. Mais tout est dans un état de délabrement inquiétant.

A côté, se trouve une source, Goccia réputée dans le traitement des ophtalmies, partageant ce rare privilège (à vérifier à nouveau) avec la source Moulay Hafid au Maroc. Région boisée et verdoyante avec un écran de montagnes, que l'on atteint par 60 km de jolies routes par les splendides golfes de Sagone, de Cargese, leurs hôtels et leurs villas de plaisance.

\* \* \*

GUITERA est également délabrée avec ses thermes, un griffon réglementaire, deux hôtels en très bon état fréquentés, situés dans le village même, une clientèle qui reste fidèle, insuffisante encore une fois, mais qui montre tout l'attachement des ma-

lades (articulaires en général) à l'activité bienfaisante de ces eaux et à leur passé brillant.

Comme à Guagno les thermes sont entièrement à remettre en état. Ici la situation se complique du nombre important des co-propriétaires. Bref, ces deux dernières stations sulfureuses dont la réputation ancienne est bien justifiée, continuent à être fréquentées, mais la remise en état nécessiterait 4 à 5 millions de nouveaux francs pour chacune d'elles. Bien entendu, elles ne sont pas reconnues. (J'apprends qu'une demande particulière de concession des Bains de Guagno vient d'être déposée à la Préfecture de la Corse).

\* \* \*

Il y aurait beaucoup à dire sur OREZZA dont l'évolution est pour nous attristante. Cette station connue du monde entier, contenant 125 mgm de fer par litre (la plus forte d'Europe et sans doute du monde) ne vend plus d'eau d'Orezza originelle, mais de l'eau d'Orezza décantée, donc déferrisée, des sodas, de l'« Acqua Corsa » qui est de l'eau de montagne telle que le touriste peut la boire partout dans ses promenades en montagne, même à la sortie d'Ajaccio (Cauro), et enfin du Coca Cola qui est fabriqué dans une usine d'embouteillage à la chaîne, récente et moderne.

Ainsi cette eau célèbre qui attirait depuis des siècles des curistes de tous les points de France, des anciennes colonies et même des pays étrangers, ne se trouve plus en bouteilles, mais seulement à une petite fontaine isolée au milieu des camions de livraison de sodas et Coca-Cola. On sait que certains produits de boisson ont fait en Amérique de très sérieuses réserves.

Pour nous, les quelques médecins qui avons aidé et contribué à Marseille, il y a plus de 12 ans à la naissance de la Société des Eaux d'Orezza, nous n'avons plus rien su d'elle, et ce n'est que l'an dernier, après une longue période muette que nous avons pu nous renseigner, être tenus au courant et manifester nos regrets de cette évolution.

\* \* \*

Voilà donc cinq stations à retenir dans une première étape et qui devraient faire l'objet de toutes les sollicitudes des Pouvoirs Publics.

Est-ce que le reste est silence ? Certainement pas, mais il faut sérier les diverses phases de réfection éventuelle :

Il est regrettable qu'une eau sulfureuse sodique chaude qui se trouve à 8 km d'Ajaccio, CALDANICCIA, soit délaissée, avec ses thermes aux poutrelles effondrées. Alors qu'à 8 km de Lyon la station de Charbonnières attire 3 000 curistes annuels, et que la cagnotte de son Casino a atteint le milliard de francs anciens ! si je ne me trompe.

\* \* \*

Il est intéressant de voir la station de PUZZICHELLO et ses eaux sulfurées calciques, qui les intègrent dans le rare groupe des eaux similaires du continent remarquables dans les maladies de la peau, utilisées largement par les Allemands lors de la dernière guerre et dont on rapporte les triomphes dans certains cas de psoriasis. Un hôtel large à 2 étages, à refaire intérioritément.

\* \* \*

Il est passionnant de voir le soufre se déposer sur le griffon d'URBALACONE, et les boues que la station pourrait offrir à la pétiothérapie. Un moderne hôtel récent vient d'être construit à côté. Mais tout est à refaire au griffon.

Il faut citer encore DIRZA, radio-active et diurétique, CALDANE, TALLANO, etc. Nous n'en parlons que pour les citer, sans plus.

\* \* \*

Tels sont les trésors de cette île. Quand on ajoute ses caractères climatiques dont mon grand père maternel Guérin, tourangeau d'origine, a dans un ouvrage exposé les vertus, on peut se dire que nous laissons délibérément de côté d'immenses richesses thérapeutiques si précieuses pour l'homme malade et pour l'homme sain.

Je sais bien que le Thermalisme français est en régression alors que les thermalismes allemand, italien, russe, sont en pleine expansion. Pourquoi ? Parce que se manifeste chez nous un certain scepticisme médical et chirurgical.

Bref, il y a en Corse une précieuse et bienfaisante richesse thermale faite de stations *sulfurées sodiques*, pour la plupart, mais aussi une eau sulfurée calcique, une eau ferrugineuse incomparable, et des sources secondaires bicarbonatées calciques, diurétiques. Eaux qui sourdent pour la plupart entre 45 et 55°, à débit très important. A part deux stations aménagées et modernisées, les autres sont du point de vue bâtiment dans un état précaire, souvent à moitié détruites. Du point de vue administratif, malgré les efforts des propriétaires ou gérants, rien n'est encore obtenu et les autorisations officielles ne sont pas parvenues. Les stations ne sont donc pas reconnues malgré un forfait modeste que la Sécurité sociale accorde aux curistes insulaires. Ceux-ci viennent sur le continent quand ils peuvent et les indemnités qu'ils perçoivent sont sans commune mesure avec leurs frais.

Remarquez que le jour où ils pourront faire des cures en Corse, ils ne feront pas pour cela concurrence aux stations du Continent.

\* \* \*

Que faire ?

Du point de vue médical, les médecins qui exercent dans ces stations ou à proximité peuvent parfaitement assurer le service thermal. Il n'est pas nécessaire d'être rhumatologue pour venir 1 à 2 fois par semaine pendant 20 jours, à tour de rôle s'ils sont plusieurs médecins, et assurer la surveillance médicale des curistes.

Il ne m'appartient pas d'émettre des idées, encore moins des conseils, du point de vue juridique ou financier. Il me semble que des emprunts, l'aide municipale, départementale, et des Pouvoirs publics, de la Sécurité sociale, des laboratoires pharmaceutiques et autres organisations peuvent suffire à faire revivre ce thermalisme corse au passé brillant, au présent décadent, à l'avenir incertain.

Si le thermalisme français est pour certains en régression, c'est en partie, parce que l'on a fait trop confiance aux thérapeutiques chimiques (et c'est un thérapeute qui vous parle) dont nous connaissons désormais le vaste chapitre des accidents et le traitement de ces accidents.

Tout malade n'est pas justiciable des villes d'eaux. C'est une question de choix et d'orientation. Elles interviennent surtout au complément des thérapeutiques. Et comme dans les pays étrangers, le thermalisme doit s'appliquer à l'homme sain, à l'enfant, au senescent.

Cette évocation des pays étrangers me permet de dire sans mettre dans mes propos une inquiétude déplacée que de grosses sociétés étrangères ne demanderaient qu'à intervenir comme cela s'est fait dans d'autres circonstances.

Rappelons le propos de C. Jammes au siècle dernier devant le gaspillage des eaux providentielles déversées dans les torrents : « il ne faudrait pas que nos petits enfants nous fassent des reproches sanglants ». Je crois pouvoir conclure qu'avec les ressources climatiques et maritimes associées, nous n'avons pas le droit de priver l'homme malade de la thérapeutique prestigieuse que représente le thermalisme corse.

### DISCUSSION

Dr CHAREIRE. — La communication de M. le Professeur Pieri met bien en lumière l'intérêt d'un meilleur équipement et d'une mise en valeur des stations thermales corses.

Deux éléments semblent devoir encourager les très importants investissements nécessaires au développement et auto-orientent à être optimiste pour l'avenir du thermalisme corse.

— Tout d'abord le caractère remarquablement clément des conditions climatiques et les agréments touristiques de l'île de Beauté devraient constituer un attrait de premier plan sur la clientèle éventuelle.

— En second lieu, comme l'équipement actuel est encore plus important, des conditions très favorables se trouvent réalisées pour prévoir des solutions très modernes et bien adaptées aux exigences de la clientèle tant au point de vue établissements thermaux, qu'au point de vue hébergement.

M. BÉNITTE. — Donne des exemples précis de la complexité du problème. Il cite spécialement la station de Baracci près de Propriano, station en très bon état de fonctionnement, très bien tenue. Cette station a fait d'ailleurs l'objet d'une thèse de médecine (thèse de de Peretti, Toulouse, 1905) où sont exposées les indications et les contre-indications médicales ainsi que les caractéristiques physiques et chimiques de ses eaux minérales.

Cependant Baracci n'a pas jusqu'ici la fréquentation qu'elle mérite.

Il cite l'exemple d'Orezza qui est effectivement devenue une station fournissant une eau de table d'ailleurs excellente mais dont les précieuses propriétés médicales ont été perdues de vue au profit de leurs qualités commerciales. La communication du Professeur Pieri est particulièrement opportune car la Corse, île de Beauté, néglige une ses de richesses.

Fr. FORESTIER. — Le développement du thermalisme corse est certainement souhaitable et possible. Parmi les causes de leur piétinement on peut supposer l'absence de médecins spécialistes dans les stations, sans que la présence permanente d'un spécialiste ne soit assurée initialement dans une station peu développée, il semble qu'une ou deux demi-journées soient possibles. Un rhumatologue pourrait se déplacer depuis une ville voisine et notamment d'Ajaccio, où plusieurs excellents spécialistes sont installés.

R. VIDART. — J'ai comme tous les continentaux, un élément sentimental favorable en faveur du développement du tourisme et du thermalisme en Corse. Il est bien évident, comme l'ont souligné les auteurs, que les eaux de plusieurs stations corses ont des vertus thermales indiscutables et seraient, si elles étaient bien équipées, en plus du climat privilégié que l'on sait, aptes à faire une concurrence sérieuse aux stations étrangères. Mais le problème psychologique est de savoir si la population est favorable au développement de son activité dans cette perspective. Avec son accord c'est aux parlementaires ensuite à prendre le contact avec les pouvoirs Publics.

### VOYAGE DE MÉDECINS THERMAUX FRANÇAIS EN U.R.S.S.

par P. BAILLET et J. PASSA

Le Syndicat National des Médecins des Stations Thermales, Marines et Climatiques a organisé du 5 au 20 novembre dernier un voyage d'études à quelques stations thermales et climatiques du Caucase et de la mer Noire. Il faisait suite à un voyage similaire effectué un an plus tôt dans l'est des États-Unis et au Canada. Notre groupe comprenait seize médecins thermaux représentant onze villes d'eau, cinq climatologues venus de quatre stations différentes et quelques confrères non spécialisés.

La première phase de notre voyage fut consacrée à Moscou et à Léninegrad.

A Moscou nous avons assisté aux fêtes de la Révolution qui avaient cette année un éclat tout particulier en raison du centième anniversaire de la naissance de Lénine.

A Léninegrad nous avons pu, dans la ville et dans les environs, admirer les beautés naturelles, architecturales et artistiques souvent d'inspiration occidentale.

Nous nous sommes aussi initiés à l'organisation générale de la médecine en U.R.S.S. Tous les médecins sont fonctionnaires. 71 % des médecins sont des femmes. L'organisation de base dans les villes est la polyclinique permettant de soigner tous les malades qui n'ont pas besoin d'être hospitalisés. Les médecins de l'U.R.S.S. ont dans la hiérarchie sociale un rang très inférieur au nôtre.

Après la visite de ces deux villes nous sommes partis pour le Caucase voir les quatre stations thermales situées sur le versant nord du massif montagneux puis pour voir deux stations climatiques sur les bords de la mer Noire.

Dans l'ensemble notre voyage s'est déroulé de façon satisfaisante, sous quelques réserves :

— l'Intourist a modifié sans raisons apparentes ni explications certaines parties du programme, supprimant par exemple la visite des établissements thermaux d'Odessa ;

— les circonstances atmosphériques ayant retardé de vingt-quatre heures notre retour à Moscou, nous n'avons pas pu être reçus à l'Institut national de Balnéologie, visite qui devait être le moment le plus instructif de notre voyage ;

— nos guides, par ailleurs fort aimables, sont obstinément restés dans les limites strictes d'une doctrine officielle ;

— l'obstacle linguistique et un climat d'extrême réserve ont empêché tout contact vraiment direct avec nos confrères et leurs malades.

Tel quel ce voyage a été très enrichissant et nous a permis en particulier de vérifier que, si notre discipline est pratiquement inexistante dans la partie de l'Amérique du Nord que nous avons visitée, elle connaît par contre en U.R.S.S. un plein épanouissement : 6 000 000 de curistes pour une population de 230 millions d'habitants (en France 450 000 curistes pour 50 millions d'habitants).

Cet épanouissement est facilité par :

— l'insertion systématique de la crénoclimatothérapie dans le programme des soins institué pour rendre rapidement à chacun sa santé et lui permettre de retrouver son activité sociale antérieure ;

— l'étatisation de tous les rouages économiques et sociaux où le malade n'a guère à exprimer ses goûts personnels et ne peut que suivre la conduite qu'on lui impose ;

— la multiplication des centres de traitement : 400 pour l'ensemble du pays. Ces centres sont ouverts toute l'année et offrent une grande capacité de logement, celle-ci étant surtout le fait de « sanatoria », grandes cliniques où l'hébergement est complété par un véritable bilan de santé à l'entrée ;

— l'existence de onze Instituts de Balnéologie (dix régionaux, un national à Moscou) équipés pour la recherche expérimentale et l'observation clinique mais aussi pour l'enseignement.

L'hydroclimatologie fait partie des études de tous les médecins qui sont par ailleurs invités à entretenir leurs connaissances en la matière. Quant aux médecins de notre discipline, ils bénéficient de six mois de cours spéciaux et d'un recyclage tous les trois ans.

Nous avons donc visité les stations thermales du versant nord du Caucase : Piatigorsk, Jeletznovodsk, Essentouki, Kislovodsk.

Toutes ces stations ont en commun les caractères suivants :

— Elles sont fréquentées par un grand nombre de curistes : Piatigorsk 120 000, Jeletznovodsk 70 000, Essentouki 160 000, Kislovodsk 220 000. Total 570 000.

— Elles sont polyvalentes. Chacune soigne des affections très variées. Pourtant, quand on insiste, on apprend que chacune a ses indications privilégiées.

— Les quatre stations associent aux pratiques purement thermales une abondante physiothérapie : rayons ultraviolets, rayons infra-rouges, diathermie, ondes courtes, électrothérapie. Le traitement par les agents physiques a la même importance que le traitement thermal.

— Les quatre stations pratiquent la fangothérapie en utilisant les boues du lac de Tamboukanskié.

Kislovodsk, située à 900 mètres d'altitude, possède des eaux carbogazeuses. L'indication essentielle semble bien être les affections artérielles et cardiaques, artérites et hypertension artérielle. Nous l'appellerions volontiers le Royat soviétique.

Essentouki, avec ses eaux bicarbonatées sodiques, traite principalement les affections du tube digestif et le diabète. Nous la comparerions volontiers à Vichy.

Jeletznovodsk possède des eaux sulfatées calciques et bicarbonatées. Ses deux indications principales sont les troubles digestifs et les affections des voies urinaires. Elle peut être rapprochée de notre station de Vittel.

Piatigorsk possède quarante sources aux eaux variées, bicarbonatées, sulfurées, sulfatées, radioactives. Il semble que son indication majeure soit les affections rhumatismales. Elle mériterait peut-être le nom d'Aix-les-Bains soviétique. C'est à Piatigorsk que se trouve l'Institut régional d'hydrologie, Centre de recherches sur les eaux minérales mais aussi Centre d'enseignement post-universitaire recevant chaque année 1 200 médecins non-thermaux pour les initier aux possibilités thérapeutiques des eaux minérales.

De Piatigorsk nous sommes allés à Sotchi sur les bords de la mer Noire. Sotchi est une station climatique de réputation mondiale, la « Riviera soviétique ». Avec ses environs c'est 140 km de littoral où chaque année deux millions de visiteurs viennent se reposer. La végétation luxuriante de palmiers, de magnolias, de cyprès... nous a donné l'impression que nous étions sur la Côte-d'Azur française. Sotchi possède les eaux sulfureuses de Matsesta grâce auxquelles l'on soigne les affections de l'appareil locomoteur et les maladies de l'appareil génital de la femme. Station climatique et thermale, Sotchi est également station de thalassothérapie. Nous y avons visité avec curiosité un petit pavillon de thalassothérapie pour insomniaques. Ce pavillon est situé au bord même des flots. Le soir des patients viennent y dormir. L'ionisation particulière de l'air au contact de la mer faciliterait le sommeil. Sotchi est en outre un Centre de recherches ; son Institut de balnéologie groupe dix médecins cliniciens et vingt-cinq chercheurs.

Enfin nous avons visité la station climatique de Yalta en Crimée spécialement conseillée aux malades atteints d'affections respiratoires.

Signalons qu'en U.R.S.S. les cures thermales sont de vingt-six jours. L'habitude assez fréquente en France de faire trois cures en trois années consécutives y est totalement inconnue.

La médecine soviétique, qui attache une grande importance à la médecine préventive, applique cette même orientation à la médecine thermale. Ce n'est pas une thérapie qu'on emploie quand les traitements usuels ont échoué. C'est une médecine qu'on emploie de bonne heure et qui, grâce à cette mise en œuvre précoce, semble donner de très bons résultats.

Signalons enfin que ces stations sont ouvertes toute l'année et qu'elles ne demandent qu'à accueillir les malades étrangers.

## DISCUSSION

M. MUGLER : En multipliant le nombre de curistes français par la proportion d'habitants par rapport à la Russie, et en tenant compte du fait que notre Thermalisme ne fonctionne que sur 5 mois, la différence de fréquentation n'est au maximum que de 2/3, en considérant aussi que les cures de repos proprement dites, sont confondues avec les « cures thermales » proprement dites.

Donc, le thermalisme en U.R.S.S. est un fait indéniable, mais la différence de fréquentation par rapport à la population française n'est pas si grande.

## LE TRAITEMENT DES ARTÉRITES PAR LA CURE DE ROYAT

par le Docteur Yvonne BOUCOMONT

Le thermalisme est un des recours les plus anciens de l'art de guérir. Et pourtant combien de sceptiques existent-ils encore envers la thérapeutique thermale ?

Déjà, au 18<sup>e</sup> siècle Voltaire n'écrivait-il pas que les « voyages aux Eaux avaient été inventés par des femmes qui s'ennuyaient chez elles ». Mais la même année, il se rendait à Forges-les-Eaux, lui aussi.

Le thermalisme mondain du siècle dernier a fait place progressivement à un thermalisme social plus scientifique, plus adapté aux nécessités de la médecine moderne.

Royat, notamment, près de Clermont-Ferrand, au cœur de l'Auvergne, à 475 m d'altitude est la station du cœur. Ce lieu de santé n'a pas fait, ne fait pas, et ne fera pas de miracles mais Royat accorde chaque année, un précieux et bienfaisant sursis ! C'est pour ainsi dire, un bail renouvelable que connaissent nos patients. Et comme disait une de nos malades : « le parapluie est ouvert pour se mettre à l'abri des giboulées de la rechute ou de l'accident ! »



FIG. 1

### PROPRIÉTÉS DES EAUX DE ROYAT

Les eaux de Royat dont je rappelle brièvement les propriétés, si vous le permettez, sont au nombre de 4. La plus importante est la source Eugénie, baptisée il y a 100 ans par l'Impératrice. Elle est utilisée sous deux formes : le bain A et le bain B. Tandis que ce dernier vient du griffon directement, l'eau du bain A subit un séjour préalable dans les réservoirs afin de diminuer le CO<sup>2</sup> thermal libre, contenu dans l'eau à 99,4 %, accompagné de métaux rares et de radioactivité. C'est donc un mélange gazeux radioactif dont le constituant fondamental est l'anhydride carbonique :

### MODE D'ACTION DU CO<sup>2</sup> THERMAL

Quel est le mode d'action du CO<sup>2</sup> thermal ?

— Soit à l'état dissous dans l'eau, qui permet une balnéation carbo-gazeuse.

— Soit à l'état sec qui permet d'une part :  
 les injections sous-cutanées de gaz thermal,  
 les bains de gaz sec d'autre part.

Le bain est assimilé à un milieu asphyxique qui détermine donc :

- 1) une action vaso-dilatatrice générale avec les bains carbo-gazeux et de gaz sec,  
 une action vaso-dilatatrice régionale avec les injections de gaz sous-cutanées ;
- 2) une action antispasmodique : sédation du système neuro-végétatif ;
- 3) une action propre sur le cœur avec ralentissement du pouls et renforcement de la contractibilité du muscle cardiaque ;
- 4) une action de vaso-formation propre à Royat caractérisée par la naissance de nouveaux vaisseaux représentés par des bourgeons vasculaires ayant un tropisme particulier pour les zones riches en CO<sup>2</sup> thermal, d'autant plus rapide que le milieu est plus asphyxique.

Cette création organique admet donc :

- a) un effet constructif de la cure,
- b) une action curatrice.

Ces notions ressortent clairement des travaux expérimentaux de Messieurs Champy et Jacques Louvel : Introduisant la patte gauche d'une grenouille dans du CO<sup>2</sup> thermal, la patte droite dans de l'oxygène. Dès le 2<sup>e</sup> jour on constatait une patte rouge, très vascularisée, aux vaisseaux dilatés, du côté CO<sup>2</sup>, à l'inverse de la patte droite ayant séjourné dans l'oxygène, les membranes interdigitales apparaissaient comme exsangues. Il y a donc un rapport entre la vaso-dilatation et la vaso-formation. Nous tenterons, pour terminer de les appliquer à la clinique hydrologique.

### DÉDUCTIONS CRÉNOTHÉRAPIQUES

Le bain de Royat constitue l'essentiel du traitement thermal étant très riche en CO<sup>2</sup>. Il se justifie donc dans les thrombo-artérites des membres inférieurs, qui restent une des indications princeps de la station aux 4 stades en ordre croissant :

- préoblitérant de caractère imprécis,
- de claudication intermittente avec ischémie d'effort,
- de douleur de décubitus,
- de gangrène.

Les effets à attendre du traitement thermal des artérites oblitérantes ou non, des artériolites distales et des névrites sympathiques à point de départ artériolaire, des coronarites, sont les suivants :

- 1) atténuation ou suppression des spasmes vasculaires, spasme qui domine la pathologie artérielle des membres directement par vaso-dilatation locale ou générale ;
- 2) l'établissement puis l'enrichissement progressif de la circulation collatérale de suppléance ;
- 3) l'amélioration d'une nutrition générale défectueuse et de certains métabolismes perturbés. Cawadias donne la première place à cette action générale dans les artérites ;

4) *l'atténuation des phénomènes douloureux* par un effet anesthésiant ou par une action antalgique directe obtenue par les injections sous-cutanées de gaz thermal à base d'acide carbonique.

#### PREMIÈRE OBSERVATION

En un bref instant, deux observations me permettront d'illustrer les données précédentes :

En 1961, un cheminot de 35 ans ressentait des douleurs au membre inférieur gauche à type rhumatismal et soigné comme tel pendant 2 ans jusqu'au jour où les douleurs devenant plus aiguës, le diagnostic de thrombo-artérite fut posé. Ses 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> orteils devenaient cyanosés pour se terminer rapidement en sphacèle de la pulpe.

Une claudication intermittente existant depuis 2 ans, s'accusant insensiblement, l'obligeait à s'arrêter tous les 20 mètres. Le membre restait la nuit pendant, froid, et oedématié.

Devant ces signes évidents de gangrène, son médecin le dirigea vers un chirurgien qui décida l'exérèse du pied. Apeuré, le malade refusa l'intervention, nous appela dans les heures qui suivirent et nous décidâmes de faire des injections massives de gaz thermal.

Dans la même année, deux cures ont fait régresser les troubles trophiques, la nécrose en somme et grâce à la répétition de 4 cures consécutives, le malade retrouvait une oxygénation de ses tissus lui rendant un membre quasi normal. Depuis, aucune récurrence n'est apparue, mais c'est très regrettable que le diagnostic au début n'ait pas été précis et précoce !

#### DEUXIÈME OBSERVATION

Au cours d'une partie de chasse officielle un membre du gouvernement, âgé de 65 ans, fut pris d'une crampe en coup de poignard, au mollet droit, le « clouant sur place ». Transporté d'urgence, devant la gravité des symptômes observés, l'éminent chirurgien décide une perfusion, puis une injection intrafémorale et une intervention le surlendemain.

Devant une certaine sédation de la douleur et le spectre du bistouri, le malade refuse l'opération. Et pourtant une sympathectomie droite s'imposait devant la persistance d'un membre livide et froid.

Ce qui fut fait : la jambe récupérait aussitôt une chaleur quasi-normales, tandis que les oscillations restaient nulles ; le périmètre de marche était de 50 mètres.

Quelques mois après le départ de la clinique une récurrence apparaissait décidant le malade à venir à Royat.

Cette première cure, grâce aux injections massives de gaz a levé le spasme important, d'une façon durable, le malade pouvant effectuer 3 à 600 mètres avec un index oscillométrique de 1/4 d'unité.

Les cures répétées à Royat lui ont stabilisé son affection chronique.

#### VIE THERMALE D'UN CURISTE ARTÉRITIQUE TECHNIQUE THERMALE

Mais quel est donc l'emploi du temps de ce malade à Royat ?

Un peu perdu la première année, Monsieur X. se dirige dans la galerie des bains carbo-gazeux, y trouve sa baignoire prête à

l'accueillir, s'y plonge. Aussitôt, son corps est recouvert de bulles de gaz provoquant une vasodilatation cutanée se révélant par une rubéfaction des téguments immergés avec démarcation nette au niveau même de l'eau à 32°. Un abaissement graduel de la T.A. s'associe à une augmentation des oscillations.

Le gaz carbonique dissous se combine aux bicarbonates de l'eau, donne des carbonates instables qui se dédoublent au contact de la peau pour créer du CO<sup>2</sup> naissant qui se diffuse au contact des vaisseaux grâce à la perméabilité de la peau. Ce que l'on n'obtient pas avec le gaz chimique comprimé en bouteille.

Le lendemain, notre malade est appelé à prendre un bain de gaz thermal — moins fatiguant et une douche générale.

Quelle en est alors la technique ?

Le patient est glissé, dépourvu de ses effets, dans un 1<sup>er</sup> sac de toile, puis dans un 2<sup>e</sup> sac de nylon relié au tuyau distributeur de CO<sup>2</sup>, qui permet un gonflement maximum du sac dans lequel le curiste reste de 15 à 25 minutes.

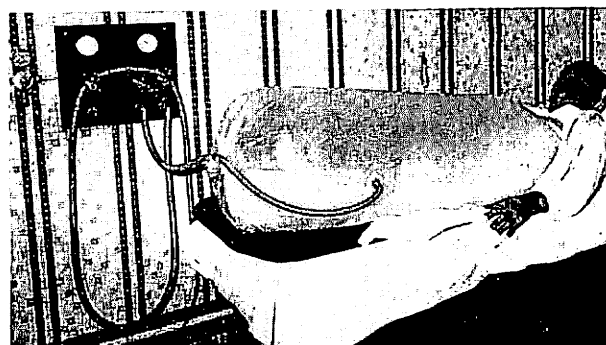


FIG. 2

Mais ce n'est pas pour autant que M. X. a terminé ses traitements.

Il se rend donc, après une douche de pieds au serpentin à 42°, aux injections de gaz. Là un divan dans une cabine, le médecin muni d'un tuyau distributeur de CO<sup>2</sup> relié à une aiguille l'attendent. En plusieurs points des membres, les injections sous-cutanées de gaz thermal sont pratiquées, en les faisant suivre, et c'est très important, d'un massage de tout le membre afin de diminuer la douleur et de faire apparaître le CO<sup>2</sup> aux extrémités des orteils (fig. 3).

De 4 à 600 cc de CO<sup>2</sup> passent à chaque membre durant 3' y compris le massage.

Évidemment, cette pratique n'est pas sans douleur, hélas. La douleur se résout rapidement pour laisser la place à une relaxation du malade qui déclare, vivre dans l'heure qui suit le moment le plus agréable de la journée.

Cette douleur est due à une bataille entre les gaz thermaux et le système neuro-végétatif trop tonique à cause des lésions artérielles, au niveau des filets sympathiques.

Notre curiste, le traitement terminé, regagne son hôtel, bien content de s'y reposer, au lit, durant deux heures, avant midi.

Tous se ressemblent au point de vue clinique.

En règle générale, tous constatent dès les premiers jours de cure, la disparition totale des crampes nocturnes, et une



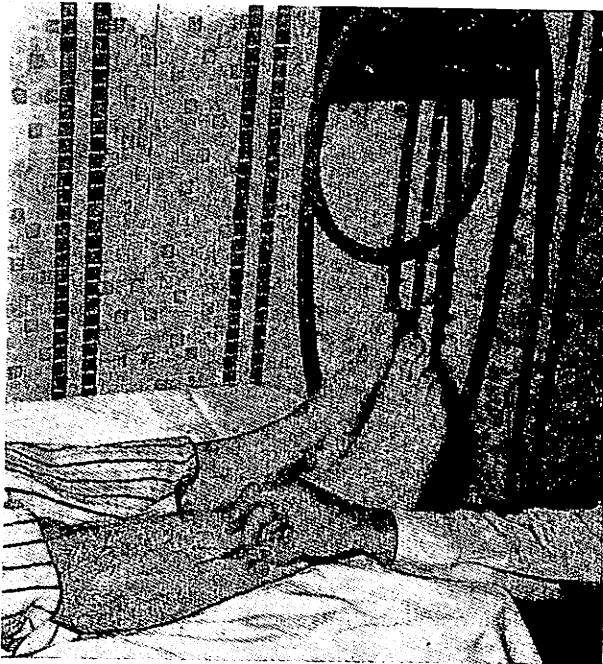


FIG. 3

augmentation du périmètre de marche, en terrain plat, car la côte demeurera encore l'ennemie.

Tous comme dans toutes les stations thermales, reviennent et ont hâte de revenir l'année suivante.

### MOUVEMENTS DE LA STATION

L'accroissement régulier du nombre des malades est le résultat et le fruit d'efforts sans cesse renouvelés, dans le domaine de la technique, de la modernisation et de recherche, grâce à la vigilance constructive de notre Directeur de l'Établissement thermal Monsieur Meunier, du conseil de Régie dont le président est Monsieur Revenel, notre maire et aussi à l'Institut de recherches cardiologiques si bien dirigé par le Professeur Duchêne Marullaz.

### STATISTIQUE

Les statistiques sont toujours ingrates à lire mais notons la progression des curistes depuis 1955 sauf en 1959 et 1968. Depuis 1968 le redressement est plus difficile.

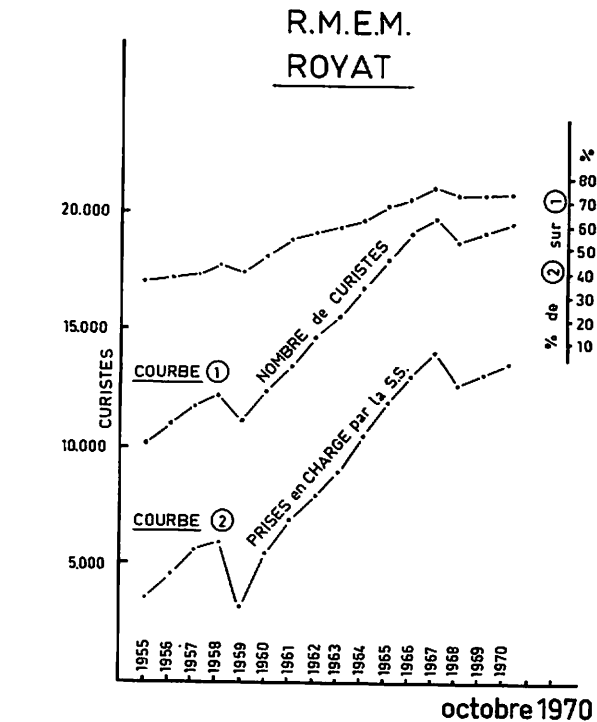
Le nombre des prises en charge par la Sécurité sociale était :

- en 1955 de 3 500 sur 10 000 curistes soit 35 %.
- en 1968 de 13 500 sur 19 500 curistes soit 70 %.

Après des chiffres, une anecdote pour terminer prouvant la reconnaissance de curiste et les bons effets thermaux.

Monsieur Joseph Caillaux étant rappelé brusquement à Paris, a dû écouter quelque peu sa cure, afin de prononcer au Sénat, un discours quasi-historique entraînant la chute de ministère d'alors.

Quelques jours après, le vice-président de la Chambre disait à mon mari : Et bien Monsieur Caillaux a fait une grande publicité à Royat en sortant de la séance du Sénat, comme



### SCHÉMA

#### NOTE SUR LES COURBES D'ÉVOLUTION DE LA FRÉQUENTATION DE ROYAT

La fréquentation totale des curistes est en progression depuis 1955 avec :

— un accident en 1959, dû à la forte diminution des prises en charge par la Sécurité sociale. Il est à remarquer que la fréquentation totale a diminué de 1 200 curistes alors que les prises en charge avaient diminué de 3 000 ;

— un accident en 1968, dû aux ordonnances 1967 sur la Sécurité sociale et aux événements de mai 1968.

Dans les deux cas, le redressement s'est effectué dès l'année suivante.

Il a été spectaculaire entre 1961 et 1967 puisque les chiffres 1965, 1966 et 1967 s'alignent sur la droite 1955-1968 extrapolée.

Le redressement depuis 1968 est plus difficile.

Le nombre des prises en charge par la Sécurité sociale était, en 1955, de 3 500 sur 10 000 curistes, soit 35 %. En 1968, ce nombre est passé de 13 500 sur 19 500 curistes, soit 70 %.

La Sécurité sociale a donc, en valeur absolue, accordé 3,8 fois plus de prises en charge en 1967 qu'en 1965, ce qui est la preuve évidente qu'elle connaît parfaitement la valeur et l'efficacité de la cure thermale de Royat.

on le complimentait sur sa vigueur physique. Il s'écria devant quelques 300 parlementaires : « Si j'ai pu en effet faire cet effort, c'est parce que je viens de faire ma cure à Royat ».

### DISCUSSION

J. DUCROS. — Le bain à 32° est très bien supporté si le malade ne remue pas dans l'eau.

C'est un phénomène que connaissent bien nos baigneurs et baigneuses à Nérès même au cours de bains prolongés à 25 et 30 minutes.

**ÉTUDE COMPARATIVE ENTRE L'ALLERGIE  
 A LA POUSSIÈRE DE MAISON  
 ET AU « DERMATOPHAGOIDES  
 PTERONYSSINUS »**

par M. BARJAUD  
 (La Bourboule)

Comme le dit R. Voorhost : « qui aurait pensé que la poussière domestique dans le sac de l'aspirateur, problème quotidien des ménagères, serait l'un des sujets principaux de réunions médicales » ?

*Histoire* de l'allergie à la Poussière de maison : en 1921, Kern et en 1922, Cooke, suggèrent la présence d'un allergène distinct dans la poussière domestique. Notion qui fut confirmée plus tard par Storm Van Leuwen. Certains auteurs pensèrent que la poussière du monde entier contenait le même facteur allergénique.

Puis on découvrit que la quantité de facteur allergénique variait suivant les échantillons de poussière. En particulier les réactions cutanées étaient d'autant plus importantes que les extraits de P. de M. avaient été prélevés dans certains « taudis » des régions défavorisées.

Il en est de même en ce qui concerne l'élément saisonnier : maximum de réaction en hiver.

C'est ainsi que Voorhost (Pays-Bas) et Pepys (Angleterre) ont découvert qu'un acarien : « le Dermatophagoïdes pteronyssinus » présent dans la P. de M., en grande quantité, s'avère être un puissant allergène et que beaucoup de malades y sont sensibles.

Ainsi le *Problème* est posé : comment prouver ou contester que le D. est la source d'activité allergénique ?

EXPÉRIMENTATION MENÉE A L'HÔPITAL SABOURIN, PROFESSEUR MOLINA (Clermont-Ferrand) :

*Technique :*

Ont été étudiés 152 malades, se divisant en 104 adultes, 42 hommes et 62 femmes, et 48 enfants.

Chez ces malades, l'interrogatoire a été mené de telle façon, qu'ont été précisés :

- le facteur saisonnier : prédominance des troubles en période hivernale ;
- les conditions d'habitation : précarité et ancienneté ;
- enfin le mode de chauffage, le plus propice étant le chauffage par le sol.

*Affections étudiées :*

- Asthme, 98 cas.
- Coryza spasmodique, 22.
- Rhinobronchites, 10.
- Trachéite spasmodique, 5.
- Rhinosinusite, 2.
- Rhinopharyngites, 3.
- conjonctivite, 4.
- Laryngite, 1.
- Œdème de Quinck, 2.
- Association asthme et eczéma, 3.
- Urticaire, 1.
- Bronchite chronique, 1.

**PRATIQUE DES TESTS**

1) *Pour la P.M.* : ont été utilisés les extraits de l'Institut Pasteur à la dilution : 1/50 000.

Les tests sont pratiqués en intra-dermo-réaction.

Interprétation :

Sont considérés comme positifs, (on se base essentiellement sur le diamètre de la papule cutanée).

Positif : +++ = une papule environs de diamètre : 2 cm.

Positif : ++ = une papule environs de diamètre : 1 cm.

Les autres tests sont considérés comme négatifs et illustrés par : + ou —.

2) *Pour le Dermatophagoïdes* : les tests sont pratiqués par cuti-réaction. Ils ont toujours été accompagnés d'une cuti-témoin.

La lecture s'effectue environs, au bout d'un quart d'heure et se base sur l'importance de l'induration.

*Résultats.*

1) Tableau concernant les CONCORDANCES : tests pratiqués toujours avec :

	P.M. 1/50 000	DERMATOPHAGOIDES		
<i>C. négatives</i>	—	—	34	54
	+	—	20	
<i>C. nettes</i>	++	++	16	
	+++	+++	10	
<i>C. moins nettes</i>	+++	++	15	
	++	+	5	
<i>C. relatives</i>	+++	+	4	
	++	++++	1	
		<b>Total</b>	<b>105</b>	

2) Tableau concernant les DISCORDANCES :

P.M. 1/50 000	DERMATOPHAGOIDES		
+++	—	4	28
++	—	24	
+	+	6	19
+	++	4	
+	+++	2	
—	++	4	
—	+	3	
	<b>Total</b>	<b>47</b>	

Sont considérés comme positifs, les tests entraînant une induration de longueur :

+++ = 6 mm  
 ++ = 4 mm  
 + = 2 à 3 mm, cette dernière réaction étant sensiblement plus forte que celle du témoin.

### INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Dans le pourcentage obtenu nous avons, environ, 2/3 de concordances (105) pour un 1/3 de discordances (47).

1) Dans 2/3 des cas : le D. paraît bien posséder une activité allergénique, parallèle à celle notée avec la P.M.

2) Dans le 1/3 restant, il s'agit de rechercher si l'allergie à la P.M., ne se confirme pas cliniquement. L'interrogatoire va insister tout particulièrement sur la sensibilité à la poussière domestique dans les conditions habituelles où l'on peut la rencontrer.

Par ailleurs, les malades rentrant dans cette statistique, étaient suivis à la consultation externe et aucun n'a subi de tests d'inhalation à la P.M.

Enfin, 3<sup>e</sup> élément, rechercher si un traitement de désensibilisation a été éventuellement entrepris, et les résultats obtenus.

A) Interprétation des cas où les tests à la poussière de maison sont négatifs et ceux au Dermatophagoïdes positifs :

P.M. 1/50 000	DERMATOPHAGOÏDES	
+	+	6
+	++	4
+	+++	2
—	+	3
—	++	4
	Total	19

Parmi ce total, 6 malades présentaient une présomption d'allergie à la poussière de maison et tous les 6, ont fait l'objet d'un traitement désensibilisant.

Les résultats ont été : 3 améliorations moyennes,  
 2 échecs,  
 1 cas non connu.

B) Les tests pratiqués à la P.M. sont positifs et ceux pratiqués avec D. sont négatifs.

P.M. 1/50 000	DERMATOPHAGOÏDES	
+++	—	4 cas
++	—	24 cas

Parmi ceux-ci, 11 malades présentaient une présomption clinique d'allergie à la P.M.

14 ont fait l'objet d'un traitement désensibilisant, avec : 7 bons résultats, 4 non connus et trois échecs.

En résumé, lorsque les tests à la P.M. sont positifs et les D. négatifs, parmi les cas traités, la moitié l'ont été avec un résultat intéressant.

Quand les tests à la P.M. se sont avérés négatifs, et ce avec D. positifs, les résultats ont été médiocres dans l'ensemble, en ce qui concerne le traitement.

Les autres cas, concernaient dans l'ensemble des manifestations allergiques ayant fait l'objet d'une thérapeutique de fond habituelle ou d'un traitement hyposensibilisant, lorsqu'un autre allergène prédominant était en cause.

### CONCLUSIONS

En accord, avec Pepys et Voorhost, on peut dire que le D. est un facteur allergénique important dans la poussière de maison, mais qu'il n'est pas exclusif.

Il sera intéressant dans l'avenir d'essayer de trouver une poussière enrichie en D. ou de tenter d'isoler l'allergène produit par la mite de la P.M. et d'envisager un traitement à base de cet extrait.

Voorhost l'a déjà tenté, mais a obtenu des chocs. Il semble donc qu'actuellement l'allergène soit difficile à manipuler ?

### BIBLIOGRAPHIE

R. VOORNOST. — Depart. d'allergologie. LEIDEN (Pays-Bas).  
 PEPYS (Angleterre).

### RÉSUMÉ

Dans les manifestations allergiques respiratoires, la sensibilité à la poussière de maison joue un rôle prépondérant.

Depuis longtemps, on a pensé qu'un de ses constituants, pouvait avoir une action prédominante : à la suite des travaux de Pepys (Angleterre) et Voorhost (Pays-Bas), a été étudiée l'action d'une mite de la poussière de maison, un acarien : le « Dermatophagoïdes ».

Sur 150 malades, dans 2/3 des cas, on a trouvé une concordance entre l'allergie à la poussière de maison et le Dermatophagoïdes.

En conclusion : Le Dermatophagoïdes paraît bien posséder une activité allergénique, mais il n'est pas exclusif.

Dans l'avenir, il serait intéressant de tenter un traitement spécifique à base de cet extrait.

### DISCUSSION

D<sup>r</sup> CHAREIRE

J'ai écouté avec grand intérêt les communications du D<sup>r</sup> Barjaud en remarquant cependant qu'il eut été sans doute préférable d'étudier la sensibilité allergénique en utilisant des dilutions progressives en déterminant le réveil de sensibilité pour les deux allergènes.

De toutes manières il sera intéressant d'observer ultérieurement les résultats de la crénothérapie en fonction de l'allergène responsable.

## LA RÉHABILITATION THERMALE

par le Dr François FORESTIER (Aix-les-Bains)

Projet présenté : — à la Société d'Hydrologie et de Climatologie ;  
— au syndicat des Médecins des stations Thermales et Climatiques ;  
— au comité médical de la Fédération Thermale et Climatique Française.

### DÉFINITION

C'est une rééducation d'un type spécial, complément des techniques hydrologiques, mettant à profit les conditions exceptionnelles qu'offre un séjour de santé dans une station thermale.

Elle comporte des exercices, surtout collectifs, et partiellement exécutés en plein air, le corps étant exposé aux éléments naturels d'un climat et d'un environnement favorable.

Ce type d'exercices varie, selon que l'on s'adresse plus particulièrement à l'appareil ostéo-articulaire, respiratoire ou nerveux, mais comporte notamment des mouvements de marche en terrain varié, de difficultés et distances variables, ainsi que des exercices de respiration et de relaxation et peut-être des jeux.

La prescription détaillée et ses éventuelles modifications, sont adaptées en fonction de l'hydrothérapie et de sa tolérance. C'est dire que l'intensité, la progression ou la réduction, ne peut être faite que par le médecin thermal, et nécessite une surveillance attentive.

### JUSTIFICATION

Elle met à profit les conditions privilégiées de la cure thermale, caractérisée par :

- l'hydrothérapie naturelle, sédative ou sédativo-active, liée au caractère propre des eaux et de leurs techniques d'application qui préparent l'appareil locomoteur, respiratoire ou nerveux, à des exercices devenus peu à peu moins douloureux ;
- le repos et la disponibilité du patient, libéré de ses occupations professionnelles et familiales ;
- l'environnement physique, climatique, et l'atmosphère psychologique.

### LES PRÉCÉDENTS

La rééducation du mouvement et l'hydrologie médicale sont associées dans de multiples aspects :

- la rééducation ostéo-articulaire en piscine thermale, dans le cadre des trois semaines de cure, a été instituée à Aix-les-Bains, entre les années 1945 et 1958, et appliquée dans d'autres stations ;
- les centres de rééducation de stations thermales existent à Lamalou, Thues, à l'Institut Zander d'Aix-les-Bains, à Nérès, à Charbonnières-les-Bains ;
- les centres de rééducation thalasso-thérapeutiques, comportant ou non l'hébergement, associent hydrothérapie-

marine et la rééducation à sec, à des degrés et selon des formules administratives très diverses ;

- les services d'hydrothérapie des hôpitaux publics ;
- les services d'hydrothérapie des centres de rééducation motrice, en dehors des stations thermales : ex. Valenton ;
- les services d'hydrothérapie des centres de médecine physique.

L'efficacité et la complémentarité de la rééducation dans l'eau et à sec est admise et prouvée depuis longtemps. Il serait possible d'en développer des formes nouvelles, pour le bienfait des curistes thermaux.

Des réalisations de rééducation thermale existent dans de nombreuses stations thermales allemandes. En France, les centres de relaxation de Vittel et d'Évian en sont voisins, sans être superposables.

*Proposition pour une éventuelle prise en charge* par les assurances sociales, du forfait de rééducation thermale.

La prescription, comme la demande d'entente préalable peut être faite, soit par le médecin traitant, soit par le médecin thermal. Dans ce cas, une réponse accélérée doit être prévue, afin de ne pas écarter de ce soin ceux qui ne pourraient éventuellement le prendre entièrement à leur charge.

La base d'évaluation du forfait est de 9 à 12 séances, cotées  $AMM_4 + AMM_4/2$ .

Mais, comme d'autres prestations thermales, elle ne semble pas obligatoirement devoir être remboursée à 75 %.

Il peut s'agir d'un forfait établi, par exemple à 60 %. Il pourrait ne pas être opposable.

Car il semble que, pour le malade qui peut en bénéficier, pour les organisations et les responsables médicaux et paramédicaux, pour les caisses d'assurances sociales, si ces soins en évitent d'autres et réduisent les arrêts de travail, mieux vaut un remboursement incomplet que pas de remboursement du tout.

### DISCUSSION

Dr Jean DUCROS (Nérès-les-Bains). — Je suis tout-à-fait d'accord avec les idées et les propositions exposées par notre collègue et ami François Forestier ; d'autant plus que nous avons résolu à Nérès avec le service de rééducation de l'Hôpital fonctionnant en liaison avec le Centre Thermal un certain nombre de problèmes présentés par le rapporteur.

Je voudrais simplement faire quelques remarques :

1) Il est regrettable que les Stations thermales se soient laissées distancées dans le domaine de la rééducation, en particulier par la thalasso-thérapie. D'autant plus que, comme l'a très bien exposé Forestier, le thermalisme avait un long passé dans la rééducation. A mon avis, ceci est dû au manque d'esprit médical des Établissements thermaux qui n'a pas été compensé par un système hospitalier dans les stations suffisamment structurés et équipés.

2) Cette rééducation pour s'affirmer, doit être bien faite et la technique en être médicalement bien précisée. En particulier l'équipement doit permettre un travail analytique en piscine et les rééducateurs doivent pouvoir manipuler et surveiller leurs malades, en étant eux-mêmes au sec et non pas dans la piscine, comme cela a été proposé ailleurs. Tout au moins pour la kinébalnéothérapie courante en dehors des massages sous l'eau et dans l'eau. Nous avons déjà largement exposé ces problèmes dans Clermont Médical n° 64/1966 et dans l'Évolution Médicale 1968, Tome 12.

Il faut également dans bon nombre de cas, associer à la rééducation dans l'eau des séances à sec. Le Médecin thermal doit préciser dans son ordonnance les grandes lignes de la rééducation demandées au rééducateur.

P. BAILLET. — Le point de vue du Ministre n'est pas forcément immuable ; il peut évoluer si ses conseillers médicaux lui apportent des arguments valables.

C'est le rôle de la Commission de la Nomenclature. Elle est le lien où s'affrontent les thèses et les arguments nouveaux. Récemment, à cette Commission, MM. Plurni et Follereau, et moi-même avons pu exposer les raisons qui militaient en faveur de notre thèse : reconnaître la nécessité des pratiques parathermales. Nous avons obtenu une compréhension parfaite des membres de cette Commission. Le bien-fondé de nos arguments a été reconnu. Nous espérons que notre thèse sera transmise aux échelons supérieurs. Il est donc permis d'espérer une modification du point de vue du Ministre.

H. RONOT. — La réhabilitation des blessés et des fracturés en milieu thermal a été depuis toujours, la préoccupation majeur des médecins. Sans remonter à l'époque gallo-romaine, signalons que, dès le milieu du XIX<sup>e</sup> siècle l'hôpital thermal militaire de Bourbonne-les-Bains a été doté d'une vaste piscine circulaire où pouvait être pratiquée une balnéokinésithérapie précoce.

D<sup>r</sup> HARDY (St-Gervais-les-Bains). — Le D<sup>r</sup> Hardy attire l'attention du D<sup>r</sup> Forestier sur les difficultés administratives auxquelles on se heurte pour obtenir un statut permettant d'intégrer une cure thermique (surveillance médicale + frais d'Établissement thermal) dans un ensemble thérapeutique en milieu classé comme Centre de Rééducation fonctionnelle.

R. FLURIN. — Au cours d'une séance récente de la commission nationale de la nomenclature, le problème de la rééducation fonctionnelle au cours des cures thermales a été discuté ; la commission a été unanime à reconnaître l'opportunité *médicale* d'associer la rééducation fonctionnelle à la cure thermique. Il appartiendra à la commission du thermalisme social, dont M. Boulin, ministre de la Santé publique et de la Sécurité sociale, vient d'annoncer la réunion prochaine, d'étudier les dossiers présentés par chaque station, en vue de l'Inscription à la Nomenclature d'un forfait de rééducation fonctionnelle associé à la cure thermique.

## ÉTUDE STATISTIQUE DE L'EFFICACITÉ DE LA CURE THERMALE DE VALS-LES-BAINS EN PRATIQUE DIABÉTOLOGIQUE

par le D<sup>r</sup> A. ALLAND  
 (Vals-les-Bains)

Dès l'individualisation clinique du diabète sucré, la cure thermique a été préconisée dans cette affection. C'est ainsi que vers 1696, Berbeirac prescrivait à un diabétique « les eaux de Vichy en Auvergne ou de Vals en Vivarais ou quelques autres acidulées. C'est vers le milieu du XIX<sup>e</sup> siècle que le traitement thermal est préconisé en tête des médications anti-diabétiques. Les travaux consacrés à la crénothérapie du diabète sucré sont alors très nombreux et on en trouve des échos dans les

traités d'hydrologie et de diabétologie. C'est en étudiant cette abondante bibliographie que l'on se rend compte que l'empirisme du début a fait place progressivement à une connaissance plus scientifique et plus adaptée aux conceptions diabétologiques récentes.

Et pourtant, malgré une activité indiscutable, le traitement thermal a subi une nette régression face aux moyens thérapeutiques apparus dans l'après-guerre et dont la puissance d'action, parfois redoutable, a quelque peu fait oublier la douceur d'action des « eaux thermales » dont le mérite essentiel n'est pas de traiter spécifiquement le diabète, mais au contraire de traiter le diabétique dans son ensemble.

C'est dans le but de prouver combien l'action des eaux alcalinisantes peut jouer un rôle efficace que nous avons entrepris d'étudier l'action de la cure thermique chez les diabétiques. C'est ainsi que les observations de 167 d'entre eux, ayant fait leur cure à Vals durant la saison 1970, ont été retenues en fonction de l'observation d'un protocole d'étude rigoureux.

### PROTOCOLE D'ÉTUDE

Nous n'avons pas effectué cette étude chez les malades hospitalisés au Centre de Diabétologie de Vals-les-Bains. En effet, dans ce Centre, l'alimentation diététique est rigoureusement pesée et le régime personnalisé. Le personnel paramédical a été spécialement éduqué afin que tout diabétique entrant au Centre diabétologique trouve sur place les meilleures conditions tant thérapeutiques que diététiques lui permettant de connaître sa maladie, le mode de vie et la surveillance qu'elle implique. Il va sans dire que les résultats sont souvent remarquables. C'est afin de nous placer volontairement dans les plus mauvaises conditions thérapeutiques que nous avons choisi pour notre étude des malades effectuant leur cure en hôtel ou en meublé, afin de les rendre « responsables de leur alimentation » et ne pas les couper d'un milieu familial qui bien souvent facilite les excès alimentaires.

Donc, parmi tous les malades que nous avons pu suivre au cours de la saison 70, nous avons choisi ceux chez qui nous avons fait pratiquer une glycémie de base et nous avons étudié l'action de la cure de boisson sur les glycémies à jeun et à 16 h. Ce protocole d'étude éliminait donc les diabétiques n'ayant pas reçu de cure de boisson en raison :

- de troubles urinaires notamment infectieux pour lesquels l'alcalinisation était contre-indiquée ;
- d'hypertension ;
- d'un syndrome de Kimmelstiel-Wilson ;
- et les diabètes notoirement instables.

### RÉPARTITION DES MALADES

Parmi les malades étudiés (Tableau I), la grande majorité (130) était traitée par les antidiabétiques oraux. Il s'agissait le plus souvent de diabète de type I, métabolique ou de type intermédiaire. 31 malades étaient traités à l'insuline et enfin 6 malades ne recevaient aucun traitement anti-diabétique, étant équilibrés par le seul régime.

### ANALYSE DES RÉSULTATS

#### A) ÉTUDE GÉNÉRALE (Fig. 1).

Nous avons fait tout d'abord une étude globale de tous les résultats en faisant la moyenne des glycémies pratiquées

TABLEAU I

Répartition des malades	
1) MALADES ÉQUILIBRÉS UNIQUEMENT PAR LE RÉGIME :	6
2) MALADES INSULINO-DÉPENDANTS :	31
— Insuline seule :	21
— Insuline + Biguanides :	6
— Insuline + Sulfamides :	4
3) MALADES TRAITÉS PAR LES ANTIDIABÉTIQUES ORAUX :	130
— Sulfamides :	55
— Sulfamides + Biguanides :	51
— Biguanides seuls :	24

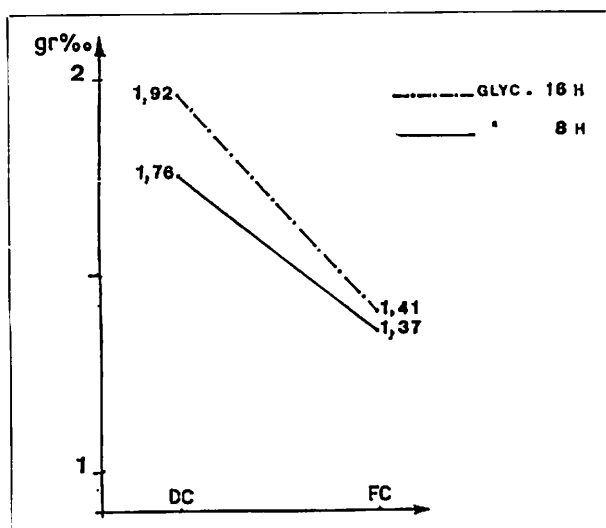


FIG. 1

à jeun et à 16 h en début et en fin de cure. Nous voyons que les glycémies de 8 h et de 16 h passent en fin de cure respectivement de 1,76 g à 1,37 g et de 1,92 g à 1,41 g, soit une amélioration de 40 à 50 cg. D'ores et déjà nous devons noter qu'en fin de séjour à Vals les diabétiques présentent une stabilité glycémique puisqu'il n'y a que 4 cg de différence entre les glycémies à jeun et post-prandiale. Compte tenu de ces résultats globaux, nous avons essayé d'étudier la fréquence des succès de la cure thermique en fonction de certains critères.

B) ÉTUDE SÉRIÉE EN FONCTION DES CRITÈRES DE SUCCÈS.

— Critères de succès (Tableau II).

Nous avons appelé « succès » les cas où nous avons noté une réduction des glycémies sans modification du régime ou du traitement et parfois même avec réduction du traitement oral ou insulinaire, voire remplacement des sulfamides hypoglycémisants par des biguanides ou remplacement du traitement insulinaire par les sulfamides.

Nous avons qualifié de « moyens », les cas où l'amélioration glycémique était obtenue au prix d'une augmentation du traitement anti-diabétique.

Enfin, nous avons qualifié d'« échec » toute augmentation glycémique au cours de la cure et ce bien que l'honnêteté alimentaire de ces diabétiques n'ait pas été certaine.

TABLEAU II

Critères de succès de la cure thermique

	GLYCÉMIE	RÉGIME	TRT ORAL	INSULINE
Succès	↘	Inchangé	= ou ↘	= ou ↘
	↘	Prescrit	↘ ou ↗	↘ ou ↗
	= ou ↘	= ou Prescrit	↘ ou remplacement des sulfamides par biguanides)	↘ ou remplacement par TPT oral
Résultat moyen	↘	= ou Prescrit	↗ ou ↘	↗ ou ↘
Échecs	↗	= ou Prescrit	= ou ↗	= ou ↗

— Les résultats (Fig. 2).

Le taux de succès atteint 74,2 %, chiffre qui confirme une étude analogue pratiquée à l'Hôpital de Vals-les-Bains en 1968, uniquement sur les malades traités aux antidiabétiques oraux, par le Dr Simon de Montpellier sous la direction du Docteur M. Uzan. Nous obtenons dans ces cas une amélioration des glycémies qui passent de 1,73 g à 1,33 g à jeun et de 1,90 g à 1,32 g à 16 h, soit une amélioration de 40 à 60 cg avec là encore stabilité des glycémies en fin de cure.

Le taux des résultats moyens atteint 16,7 % avec des réductions des glycémies de 2,02 g à 1,46 g à 8 h et de 2,20 g à 1,51 g à 16 h, soit une amélioration de 60 cg.

Le faible pourcentage d'échecs (9 %) et la faible variation des glycémies 20 à 30 cg sont peut-être à mettre sur le compte du manque du sérieux de diététique de certains malades.

Une première conclusion s'impose, à savoir qu'au cours de leur séjour à Vals les diabétiques voient leurs glycémies chuter de 40 à 60 cg dans près de 90 % des cas et leur cycle glycémique devient plus stable au cours du nycthémère.

C) QUELLE EST LA PARTICIPATION DE LA CURE THERMALE DANS CETTE RÉDUCTION GLYCÉMIQUE ? (Fig. 3).

Afin de vérifier l'action de la cure hydro-minérale nous avons étudié 89 malades chez lesquels nous n'avions rien changé au régime diététique et au traitement précédemment suivis. Chez ces 89 malades, les glycémies à jeun et à 16 h sont passées respectivement de 1,69 g à 1,36 g à 8 h et de 1,79 g à 1,40 g. Dans le but de préciser notre étude, nous avons analysé les observations des diabétiques insulino-dépendants, présentant donc un capital pancréatique nul, incapable de variations insuliniques. 20 malades répondaient aux critères d'étude suivants :

— diététique pendant la cure identique à celle précédant la cure,

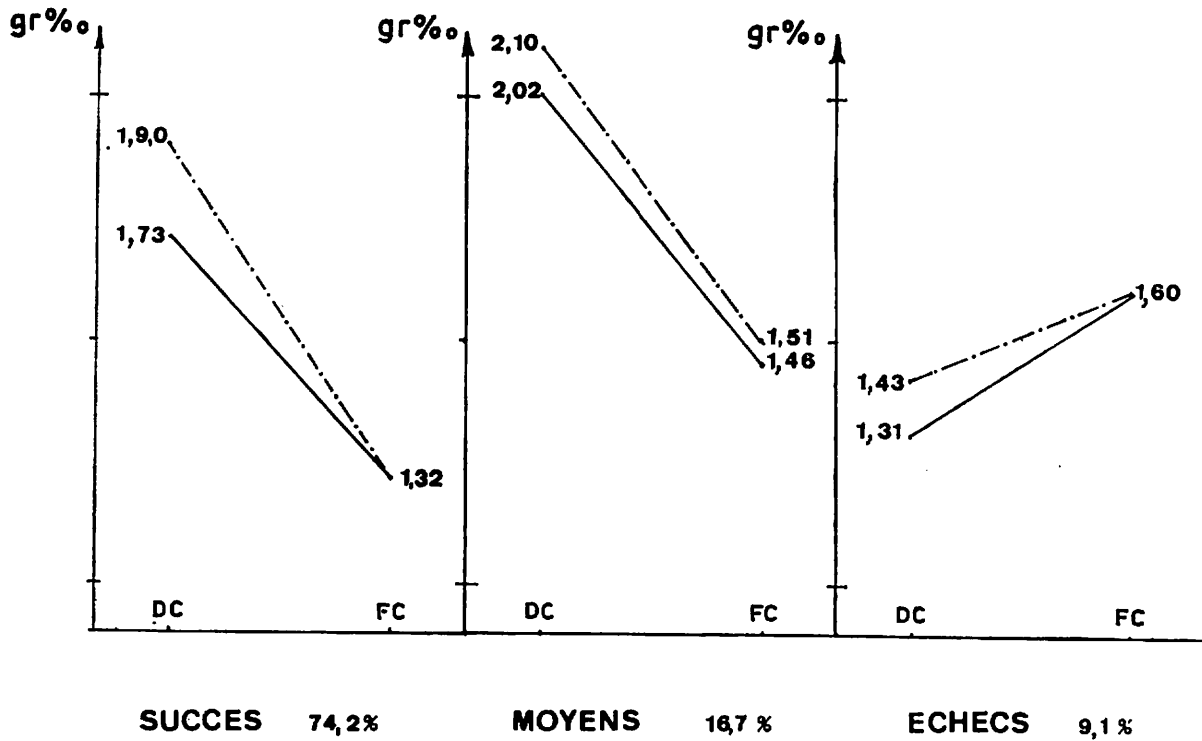


FIG. 2

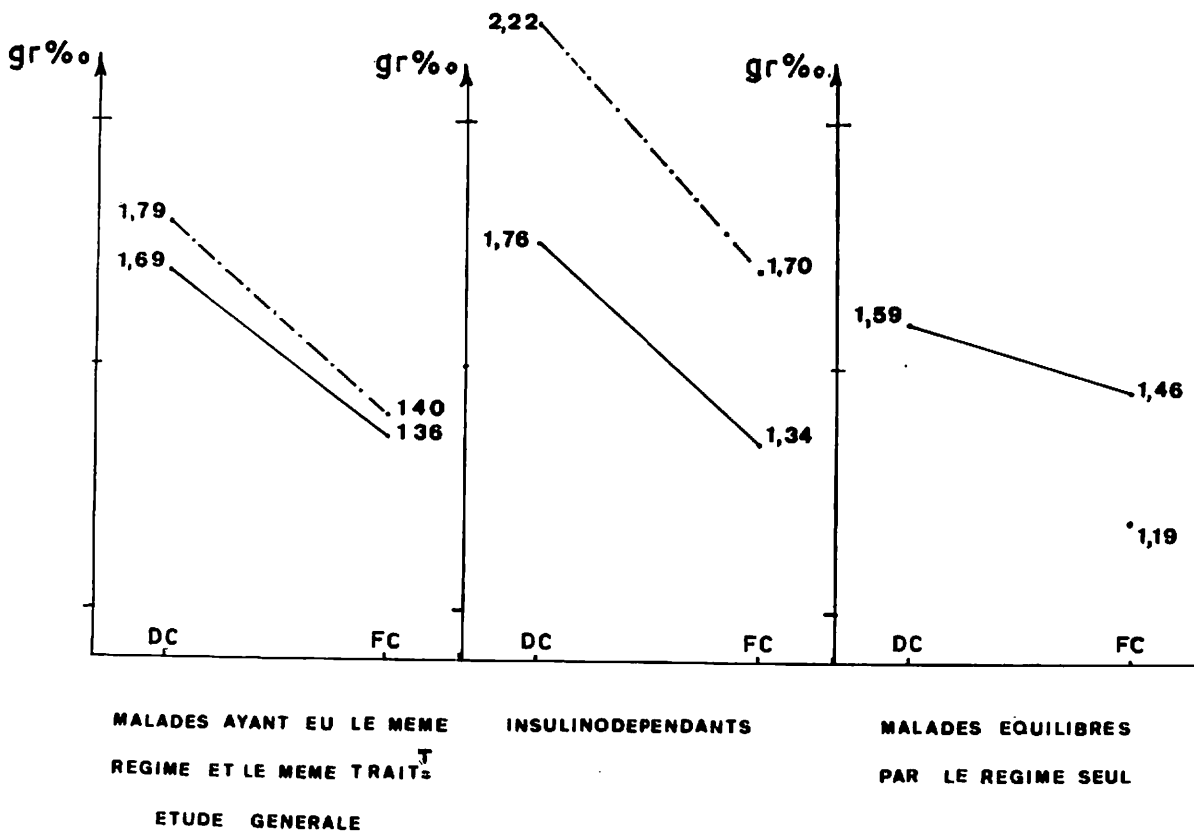


FIG. 3

— traitement insulínique inchangé ou à fortiori réduit pendant la cure.

Les glycémies de ces malades en début et fin de cure chutaient de 1,76 g à 1,34 g à 8 h et de 2,22 g à 1,70 g à 16 h. La réduction glycémique de 40 à 50 cg ne pouvait être imputée qu'à la cure thermale puisque c'était le seul élément nouveau.

Enfin, toujours pour confirmer cette action de la cure thermale, nous avons étudié particulièrement 6 diabétiques uniquement équilibrés par le régime, régime que nous nous sommes bien gardés de modifier pendant la cure. Les glycémies à jeun de ces malades sont passées ainsi de 1,54 g à 1,46 g. Cet élément semble très important puisqu'il témoignerait d'un rôle favorisant de la cure thermale sur l'action hypoglycémisante de l'insuline.

#### CONFIRMATION STATISTIQUE

L'ensemble de ces conclusions paraissant trop clinique, nous avons entrepris de faire pratiquer un contrôle statistique. Nous avons confié nos dossiers au Département d'Informatique de la Faculté de Médecine de Marseille sous la haute direction de Monsieur le Professeur H. Roux, Doyen de cette faculté. L'étude statistique a été pratiquée par le Dr M. Roux.

Nous avons particulièrement étudié 4 groupes de malades :

*Groupe I* : ceux qui recevaient au cours de la cure le même traitement anti-diabétique oral et suivaient le même régime.

*Groupe II* : ceux qui recevaient le même traitement insulínique et le même régime.

*Groupe III* : ceux qui étaient équilibrés uniquement par le régime et qui ne recevaient aucun traitement anti-diabétique.

*Groupe IV* : malades dont le traitement oral était inchangé, mais chez qui nous avons légèrement modifié la répartition des hydrates de carbone au cours du Nyctémère.

Ces différents groupes avaient un caractère commun à savoir que le seul élément nouveau durant tout leur séjour dans notre station était la cure de boissons dont nous voulions vérifier l'efficacité. Les résultats de cette étude ont dépassé nos espérances puisque nous avons obtenu un effet hautement significatif. Autrement dit tout diabétique venant dans notre station s'il ne change rien à son traitement, à son régime et à son activité physique a 99 % de chances de voir chuter ses glycémies au cours des 3 semaines de cure, cette chute glycémique variant entre 40 et 60 cg comme nous l'avons montré plus haut.

#### RÉPERCUSSIONS FINANCIÈRES DE LA CURE THERMALE

Devant cette chute nous nous sommes vus dans l'obligation de réduire fréquemment le traitement anti-diabétique. Il nous a donc semblé intéressant d'étudier les répercussions

financières de cette réduction thérapeutique. Nous avons fait le compte du nombre d'unités d'insuline supprimées par 24 h :

— 112 U. de MZN                   — 7 U. d'I.O.  
— 39 U. de P.Z.                   — 2 U. de CZN

Le nombre de comprimés de sulfamides hypoglycémisants :

— 19 comp. de Glucidoral       — 11 ½ comp. Glucosulfa  
— 12 ½ comp. d'Hb 419       — 4 ½ comp. Tolbutamide  
— 5 ½ comp. de Diabinese     — 1 ½ comp. Gludiasé

Ces derniers ayant souvent été remplacés par des biguanides :

+ 2 comp. Glucophage       + 39 comp. de Glucophage retard  
+ 4 comp. Insoral

L'économie correspondante sur 1 an pour la Sécurité sociale se chiffre à 500 000 AF pour 167 malades, autrement dit que près de 70 % des malades étudiés ont vu leurs honoraires médicaux (72 F de remboursement sur un forfait de 100 F) payés intégralement par la réduction médicamenteuse. A cette économie financière, il faudrait ajouter mais cela est impossible à chiffrer la réduction des complications diabétiques secondaires à l'instabilité diabétique et par suite la réduction des frais d'hospitalisation correspondants.

#### CONCLUSIONS

En conclusion, nous devons souligner l'efficacité de la cure thermale de Vals-les-Bains qui permet d'assurer une chute glycémique de 40 à 60 cg grâce à une potentialisation du traitement anti-diabétique.

D'autre part, il semblerait logique de prescrire à titre préventif la cure de Vals les-Bains aux malades prédiabétiques puisque ces derniers verraient leur insuline devenir plus active retardant ainsi la survenue d'un diabète vrai et les complications qui en découlent.

Enfin nous devons insister sur l'économie réalisée grâce à la réduction médicamenteuse ainsi obtenue.

#### RÉSUMÉ

L'efficacité de la cure thermale de Vals-les-Bains est confirmée par une étude statistique en informatique. La chute glycémique obtenue au cours des 3 semaines de cure atteint 40 à 60 cg avec un effet hautement significatif de la cure de boisson, à savoir que tout diabétique effectuant une cure à Vals-les-Bains, sans rien changer à son régime et à son traitement, à 99 % de chance de voir chuter ses glycémies.

La réduction médicamenteuse qui en résulte permet de réaliser pour la sécurité sociale une économie qui correspond aux honoraires médicaux des 2/3 des malades étudiés.

#### ANNONCE

- 63 - CHATEL-GUYON - En octobre 72, belle villa au centre quartier thermal : 14 pièces, garage, jardin. Location ou vente, conviendrait à 2 médecins pour loger et exercer  
Docteur ANGERAS : Tél. 4.49.



# LA PRESSE THERMALE ET CLIMATIQUE

108<sup>e</sup> ANNEE — 1971

## TABLE DES MATIÈRES

### Pagination des numéros indexés :

N° 1 (janvier-mars) .....	1 à 38	N° 3 (juillet-septembre) .....	133 à 220
N° 2 (avril-juin) .....	39 à 132	N° 4 (octobre-décembre) .....	221 à 272

### a) Auteurs (I)

A		C	
ALLAN (André) .....	68, 69	BOUCOMONT (Yves). — Le traitement des artérites par la cure de Royat .....	257
ALLAND (André). — Étude statistique de l'efficacité de la cure thermale de Vals-les-Bains en pratique diabétologique .....	263	BOULIN (Robert) .....	124
ANTHONIOZ (Marcel) .....	117, 121, 124, 126	BOULIN (Robert). — Discours aux « Journées nationales du Thermalisme » (19-21 janvier 1971) .....	45
APPERCE (René). — Rapport moral pour 1970 à l'Assemblée générale de la Soc. franç. d'hydr. et de clim. méd. (15 févr. 1971) .....	250	BOURSIER (Bernard). — Rapport du trésorier à l'Assemblée générale de la Soc. franç. d'hydr. et de climat. méd. (15 févr. 1971) .....	249
ARMAND (Louis) .....	162, 218	BURCIER .....	125
ARMAND (Louis). — Introduction à la Séance solennelle de la Société française d'hydrologie et de climatologie médicales du 3 mars 1971 sur l'« Eau minérale » (géologie et physicochimie) .....	137	D	
AUBIGNAT (A.) .....	162, 215, 216, 217	CAMBIES (Jean) .....	68, 70, 81, 84, 116, 117
AUBIGNAT (A.). — Le captage des sources minérales ...	164	CARRIE (André) .....	69, 71, 82, 90, 91, 92, 95
AUBRUN .....	68, 71	CARRIE (André). — Le rendement thérapeutique des cures thermales. Leur rendement médico-social (réduction de l'absentéisme — sous consommation médicale et pharmaceutique) .....	62
B		CARRIE (André). — Tel qu'il fonctionne actuellement, le thermalisme français a-t-il rempli complètement la mission qui lui avait été fixée par le législateur de 1945 ? .....	87
BAILLET (Pierre) .....	12, 68, 70, 122	CAUCHOIS (Philippe). — Voy. ENAUD (B.), ENAUD-BRULIER (G.), — GAU (Ch.), DELGOVE (P.) et NOUILHAN (P.) .....	35
BAILLET (Pierre), PASSA (Jean). — Voyage des médecins thermaux en U.R.S.S. ....	255	CHAREIRE (Jean) .....	12
BARJAUD (Marcel). — Étude comparative entre l'allergie à la poussière de maison et au « dermatophagoïdes pteronyssinus » .....	260	CHOFFÉ .....	68, 70
BÉARD (Yves) .....	89	CLAUDE (François). — Éloge de Daniel Santenoise .....	247
BENSOUISAN (M <sup>me</sup> ) .....	124	COSTE-FLORET (Alfred) .....	89, 95, 104, 117
BERLESCU (Elena) .....	220	COTTET (Jean) .....	61, 82, 85, 115
BESANÇON (François) .....	60, 89, 92, 114, 214	COURBAIRE DE MARCILHAT (Henri) .....	89, 93
BESANÇON (François). — La place de la prescription thermale dans une thérapeutique de longue haleine ..	95, 96	CUVELIER (Robert) ...	68, 69, 82, 84, 85, 87, 90, 91, 92, 93
BLANQUET (P.). — Voy. DUBARRY (J. J.), — et TAMARRELLÉ (C.) .....	1	CUVELIER (Robert). — La place du thermalisme dans les grandes options de la thérapeutique moderne .....	77
BOIT (Gérard) .....	69, 71, 116	D	
BONNET (Georges-Fr.) .....	12, 83	DANY (Henri) .....	68, 71, 89
BORREDON (Jean-Jacques). — L'aéronautique agricole et sa pathologie .....	239	DARROUZET (Jacques) .....	89, 95
		DEBIDOU (André), 12, 60, 83, 121, 214, 215, 216, 217, 218, 248	248
		DEBIDOU (André). — Allocution d'accueil à la Séance solennelle de la Société française d'hydrologie et de climatologie médicales du 3 mars 1971 sur l'« Eau minérale » (géologie et physicochimie) .....	134

(1) Les mémoires et articles originaux sont affectés d'un astérisque (\*).

DEBIDOUR (André). — L'effort de la Société d'hydrologie et de climatologie médicales dans le domaine de la statistique .....	49		
DEBIDOUR (André). — Louis Armand, « in memoriam » .....	137		
DEBUS (André) .....	69		
DELACHENAL (Jean) .....	126		
DELGOVE (Paule). — Voy. ENAUD (B.), ENAUD-BRULÉY (G.), CAUCHOIS (Ph.), GAU (Ch.), — et NOUILHAN (P.) .....	35		
DELOSSE .....	68, 69, 89, 94		
DESGREZ (Pierre) .....	182, 214		
DESGREZ (Pierre). — Les données fournies par l'analyse chimique des eaux minérales permettent-elles de prévoir et d'expliquer leur action biologique et thérapeutique ? .....	208		
DUBARRY (Bertrand). — Voy. DUBARRY (J. J.), FAIVRE (J.), TAMARELLE (C.) et — .....	231		
DUBARRY (Jean-Jacques) .....	83		
* DUBARRY (Jean-Jacques), BLANQUET (P.), TAMARELLE (C.). — Mise en évidence de la pénétration percutanée d'électrolytes à l'aide de traceurs radio-actifs. Répartition dans l'organisme, données quantitatives .....	1		
DUBARRY (Jean-Jacques), FAIVRE (Jacques), TAMARELLE (C.), DUBARRY (Bertrand). — Comparaison de l'ionisation atmosphérique en bordure de mer à Cannes, Biarritz, Hossegor et dans la forêt d'Hossegor .....	231		
DUCROS (Jean) .....	121		
DUTECH (Guy) .....	89, 91		
<b>E</b>			
EBRARD (Guy) .....			
..... 60, 61, 62, 68, 76, 85, 89, 93, 94, 95, 124, 125, .....	126		
EBRARD (Guy). — Discours d'ouverture au « Journées nationales du Thermalisme » (19-26 janv. 1971) .....	44		
EBRARD (Guy). — Le doyen Robert Cuvelier (1910-1971) .....	39		
* ENAUD (Bernard), ENAUD-BRULÉY (Geneviève), CAUCHOIS (Philippe), GAU (Charles), DELGOVE (Paule), NOUILHAN (P.). — Climatothérapie des affections allergiques en France .....	35		
ENAUD-BRULÉY (Geneviève). — Voy. ENAUD (B.), —, CAUCHOIS (Ph.), GAU (Ch.), DELGOVE (P.) et NOUILHAN (P.) .....	35		
<b>F</b>			
FAIVRE (Jacques). — Voy. DUBARRY (J. J.), —, TAMARELLE (C.) et DUBARRY (B.) .....	231		
FEIT (René) .....	123		
FLURIN (René) .....	125		
FLURIN (René). — Voy. MOLINÉRY (P.) et — .....	105		
FORESTIER (François) .....	61, 84		
FORESTIER (François). — La réhabilitation thermique .....	262		
<b>G</b>			
GALLOUIN (A.). — Le rôle de la pesanteur dans l'ostéogénèse .....	234		
GAU (Charles). — Voy. ENAUD (B.), ENAUD-BRULÉY (G.), CAUCHOIS (Ph.), —, DELGOVE (P.) et NOUILHAN (P.) .....	35		
GODONNÈCHE (Paul) .....	68, 69		
GOGUEL (J.) .....	141		
GOGUEL (J.). — La température des eaux souterraines .....	149		
GORNIOK (Alfred). — Voy. MAJEWSKI (C.), NOWACKA (A.), KUBIAK (E.), — et JANKOWIAK (J.) .....	9		
GROSSNOYAU .....	125		
GUICHARD DES AGES (Paul) .....	69, 71		
<b>H</b>			
HAUTEMENT (J.-L.). — Voy. LEMAIRE (R.) et — .....	243		
<b>J</b>			
JALIBERT (Roger) .....	69, 71		
JANKOWIAK (Jozef). — Voy. MAJEWSKI (C.), NOWACKA (A.), KUBIAK (E.), GORNIOK (A.) et — .....	9		
JEAN (René). — Le traitement thermal dans la bronchite chronique .....	51		
<b>K</b>			
KLAUS (Roger) .....	116		
KNECHT (François) .....	104, 115, 123		
KNECHT (François). — L'équipement des stations thermales .....	109		
KNECHT (François). — Propagande et problèmes des stations thermales .....	118		
KUBIAK (Eugeniusz). — Voy. MAJEWSKI (C.), NOWACKA (A.), —, GORNIOK (A.) et JANKOWIAK (J.) .....	9		
<b>L</b>			
LACARIN .....	109, 114		
LACHAMP .....	89, 95		
LAMARCHE .....	84		
LAMIRAND .....	122		
LAROCHE (Claude) .....	61, 71		
LA TOUR (Jean De) .....	61		
LA TOUR (Jean De). — La spasmodie digestive et la cure bicarbonatée sodique .....	54		
LEDUC .....	122		
LEINEKUGEL .....	115		
LEINEKUGEL. — Le thermalisme français à l'heure de l'informatique .....	105		
LEMAIRE (Robert), HAUTEMENT (J.-L.). — Le diagnostic des artérites à l'aide de l'exploration vasculaire périphérique .....	243		
LIGNERAT (Henri) .....	60		
LOISY (Claude) .....	12		
LOUVRIER (M.), MONITION (L.). — Acquisition de la composition chimique des eaux minérales .....	141		
LOUVRIER (M.), VUILLAUME (Y.). — Étude des sources thermominérales à l'aide des méthodes statistique et isotopiques .....	152		
<b>M</b>			
* MAJEWSKI (Czeslaw), NOWACKA (Aleksandra), KUBIAK (Eugeniusz), GORNIOK (Alfred), JANKOWIAK (Jozef). — Étude autoradiographique par la méthode de pellicule détachée des phénomènes de radio-activité dans les tissus de cobayes traités par bains de boue avec addition de sulfure de sodium (Na <sub>2</sub> <sup>35</sup> S) marqué au soufre radio-actif <sup>35</sup> S .....	9		
MARCÉ (Adrien). — Éléments d'hydrogéologie isotopique. Applications aux sources minérales d'Évian et du Mont-Dore .....	155		
MASCAREL (Philippe de) .....	68, 69		
MAUGES DE BOURGUESDON (Jean). — Les critères d'efficacité des cures thermales en rhumatologie .....	58		
MINOUX (G.). — Le bassin hydrominéral de Contrexéville. Exemples de captages dans un gîte sédimentaire .....	167		
MOLINÉRY (Pierre) .....	12, 117		
MOLINÉRY (Pierre), FLURIN (René). — Les aspects médicaux de la station thermale .....	105		
MONITION (L.). — Voy. LOUVRIER (M.) et — .....	141		
MORETTE (André) .....	194, 214		
MORETTE (André). — Chimisme et biochimisme des eaux sulfurées .....	189		
MUGLER (Alfred) .....	89, 94		

<b>N</b>	
NINARD (Bernard) .....	163, 214, 215, 217
NINARD (Bernard). — Les eaux de boisson conditionnées .....	182
NOUILHAN (P.). — Voy. ENAUD (B.), ENAUD-BRULÉY (G.), CAUCHOIS (Ph.), GAU (Ch.), DELGOVE (P.) et — .....	35
NOWACKA (Aleksandra). — Voy. MAJEWSKI (C.), —, KUBIAK (E.), GORNIOK (A.) et JANKOWIAK (J.) .....	9

<b>P</b>	
PASSA (Jean) .....	12
PASSA (Jean). — Voy. BAILLET (P.) et — .....	255
PÉRUS (Pierre) .....	114
PEUCHOT (Raymond). — Georges Barzin .....	132
PIÉRI (Jean). — Grandeur et décadence : le thermalisme corse .....	252

<b>R</b>	
RENARD (Philippe) .....	122
RIBEYRE (Paul). — Pourquoi le thermalisme ? .....	128
RIVOLIER (Jean). — Corrélations entre la physio-pathologie et l'environnement, tentative méthodologique ..	222

ROUX (Ed.) .....	68, 69
RUHLMANN (L.). — Une méthode nouvelle en hydrologie : la photographie de l'impact des gouttes. Application aux eaux thermales françaises .....	205

<b>S</b>	
SCHNEIDER (André) .....	117
SOURNICA (Jean-Charles) .....	81, 83, 85, 86
SQUARCIAFICHI .....	122

<b>T</b>	
TAMARELLE (C.). — Voy. DUBARELLE (J. J.), BLANQUET (P.) et — .....	1
TAMARELLE (C.). — Voy. DUBARRY (J. J.), FAIVRE (J.), — et DUBARRY (B.) .....	231
TRAVERSE (de) .....	217, 218

<b>V</b>	
VAN BENEDEN (G.)?. — Les matières organiques dans les eaux et dans les agents de balnéothérapie .....	195
VUILLAUME (Yves). — Voy. LOUVRIER (M.) et — .....	152

## b) Matières (I)

<b>A</b>	
Acquisition de la composition chimique des eaux minérales .....	141
Aéronautique (L') agricole et sa pathologie .....	239
Agents de balnéothérapie. Matières organiques dans les eaux et dans les — .....	195
Agricole. Aéronautique — et sa pathologie .....	239
* Allergie. Affections allergiques. Climatotherapie en France .....	35
* Allergie. Affections allergiques. Crénotherapie dans les stations thermales françaises. Rapport (Congrès de l'I.S.M.H., Lisbonne, oct. 1970) .....	12
Allergie entre la poussière de maison et au « Dermatophagoides pteronyssinus ». Étude comparative .....	260
Analyse de livres .....	220
Annonces .....	220-266
Armand (Louis), nécrologie .....	137
Artérites. Diagnostic à l'aide de l'exploration vasculaire périphérique .....	243
Artérites. Traitement par la cure de Royat .....	257
Aspects (Les) médicaux de la station thermale ...	105
Atmosphère. Ionisation atmosphérique en bordure de mer à Cannes, Biarritz, Hossegor et dans la forêt d'Hossegor .....	231

<b>B</b>	
Balnéothérapie. Agents de —. Matières organiques dans les eaux et dans les agents de balnéothérapie ...	195
Barzin (Georges), nécrologie .....	132
Bassin (Le) hydrominéral de Contrexéville. Exemples de captages dans un gîte sédimentaire .....	167
Biarritz, Cannes, Hossegor et dans la forêt d'Hossegor. Ionisation atmosphérique en bordure de mer. Comparaison .....	231

Bicarbonate de sodium. Cure bicarbonatée sodique et spasmophilie digestive .....	54
Bronchite chronique. Traitement thermal dans la — .....	51

<b>C</b>	
Cannes, Biarritz, Hossegor et forêt d'Hossegor. Ionisation atmosphérique en bordure de mer à —. Comparaison .....	231
Captage (Le) des sources minérales .....	164
Chimisme et biochimisme des eaux sulfurées ...	189
* Climatotherapie des affections allergiques en France .....	35
Communiqués .....	131, 132
Comparaison de l'ionisation atmosphérique en bordure de mer à Cannes, Biarritz, Hossegor et dans la forêt d'Hossegor .....	231
Comptes rendus de congrès .....	44, 45, 49, 51, 54, 58, 60, 62, 68, 71, 77, 81, 87, 89, 96, 104, 105, 109, 114, 118, 121, 128, 220
Congrès .....	220
Congrès. Comptes rendus .....	44, 45, 49, 51, 54, 58, 60, 62, 68, 71, 77, 81, 87, 89, 96, 104, 105, 109, 114, 118, 121, 128, 220
Congrès de l'I.S.M.H. (Lisbonne : oct. 1970). Rapport sur la crénotherapie des affections allergiques dans les stations thermales françaises .....	12
Congrès (4 <sup>e</sup> ) international de la mer (Dinard - St-Malo es Granville : 7-14 mai 1972) .....	220
Congrès (15 <sup>e</sup> ) international de thalassotherapie (Dinard - St-Malo - Granville : 7-14 mai 1972) .....	220
Contrexéville. Bassin hydrominéral de —. Exemples de captages dans un gîte sédimentaire .....	167
Corrélations entre la physiopathologie et l'environnement, tentative méthodologique .....	222
Corse. Thermalisme corse. Grandeur et décadence ..	252
* Crénotherapie des affections allergiques dans les stations thermales françaises. Rapport (Congrès de l'I.S.M.H., Lisbonne : oct. 1970) .....	12
Critères (Les) d'efficacité des cures thermales en rhumatologie .....	58

(1) Les mémoires et articles originaux sont affectés d'un astérisque (\*).

Cure bicarbonatée sodique. Spasmophilie digestive et — .....	54	Etude comparative entre l'allergie à la poussière de maison et au « Dermatophagoides pteronyssinus » .....	260
Cure de Royat. Artérites : traitement par la — ....	257	Etude des sources thermo-minérales à l'aide des méthodes statistique et isotopiques .....	152
Cures thermales. Rendement thérapeutique. Leur rendement médico-social (réduction de l'absentéisme — sous consommation médicale et pharmaceutique) .....	62	Etude statistique de l'efficacité de la cure thermale de Vals-les-Bains en pratique diabétologique ...	263
Cure thermale de Vals-les-Bains. Efficacité en pratique diabétologique. Étude statistique .....	263	Evian. Sources minérales d'—, Applications d'éléments d'hydrogéologie isotopique .....	155
Cures thermales en rhumatologie. Efficacité : critères .....	58		
Cuvellier (Robert) [1910-1971], nécrologie .....	39	<b>F</b>	
<b>D</b>		Fédération médicale, thermale et climatique pyrénéenne. Assemblée générale (Biarritz : 25 sept. 1971). Compte rendu .....	220
Dermatophagoides pteronyssimus et poussière de de maison. Allergie au —. Étude comparative ....	260	* France. Affections allergiques : climatothérapie en — .....	35
Diabétologie. Cure thermale de Vals-les-Bains : efficacité en —. Étude statistique .....	263	<b>H</b>	
Diagnostic (Le) des artérites à l'aide de l'exploration vasculaire périphérique .....	243	Hossegor et forêt d'Hossegor. Ionisation atmosphérique en bordure de mer à Cannes, Biarritz et —. Comparaison .....	231
Données (Les) fournies par l'analyse chimique des eaux minérales permettent-elles de prévoir et d'expliquer leur action biologique et thérapeutique ? .....	208	Hydrogéologie isotopique. Éléments d'—. Applications aux sources minérales d'Evian et du Mont-Dore.	155
<b>E</b>		<b>I</b>	
Eaux (Les) de boisson conditionnées .....	182	Informations .....	132, 220
Eaux et Agents de balnéothérapie. Matières organiques dans les — .....	195	Informatique. Thermalisme français à l'heure de l'— .....	105
Eaux minérales. Analyse chimique. Les données fournies permettent-elles de prévoir et d'expliquer leur action biologique et thérapeutique ? .....	208	Ionisation atmosphérique en bordure de mer à Cannes, Biarritz, Hossegor et dans la forêt d'Hossegor.	231
Eaux minérales. Composition chimique. Acquisition. Eau (L') minérale (géologie et physicochimie). Séance solennelle de la Société française d'hydrologie et de climatologie médicales du 3 mars 1971 s. la prés. de Louis Armand :	141	<b>J</b>	
—, Programme des travaux .....	133	Journées nationales du thermalisme (Paris : 19-21 janvier 1971). Travaux. Programme .....	41
—, Allocution d'accueil (A. Debidour) .....	134	—, Journée du 19 janvier 1971 :	
—, In memoriam : Louis Armand (A. Debidour) ....	136	—, Discours d'ouverture (p. Guy Ebrard) .....	44
—, Introduction (Louis Armand) .....	137	—, Discours du ministre Robert Boulin .....	45
—, Séance du matin (Pr J. Goguel) :		—, Communications .....	49, 51, 54, 58, 60, 62, 68
—, Communications .....	141, 149, 152, 155	—, Conclusions (p. Claude Laroche) .....	71
—, Discussion .....	162, 164, 167	—, Journée du 20 janvier 1971 :	
—, Séance de l'après-midi (Pr P. Desgrez) :		—, Communications .....	77, 81, 87, 89
—, Communications .....	182, 189	—, Conclusions (p. Fernand Besançon) .....	96
—, Séance de l'après-midi (Pr A. Morette) :		—, Journée du 21 janvier 1971 :	
—, Communications .....	195, 205, 208	—, Allocution (p. Alfred Coste-Floret) .....	104
—, Discussion .....	214	—, Communications .....	105, 109, 114, 118, 121
—, Remise des prix (p. Louis Armand) .....	218	—, Discours (p. Marcel Anthonioz) .....	121
Eaux souterraines. Température des — .....	149	—, Conférence : « Pourquoi le rhumatisme ? » (p. Paul Ribeyre) .....	128
Eaux sulfurées. Chimisme et biochimisme des —. Eaux thermales françaises. Application de la photographie de l'impact des gouttes, méthode nouvelle en hydrologie .....	205	Journées (19 <sup>e</sup> ) scientifiques nationales de la Société française de médecine préventive et sociale (26 oct.-1 <sup>er</sup> nov. : Croisière Marseille-Casablanca) .....	132
Effort (L') de la Société d'hydrologie et de climatologie médicales dans le domaine de la statistique.	49	<b>L</b>	
* Electrolytes. Pénétration per-cutanée d'—. Mise en évidence à l'aide de traceurs radio-actifs. Répartition dans l'organisme, données quantitatives ...	1	Livres. Analyse .....	220
Éléments d'hydrogéologie isotopique. Applications aux sources minérales d'Evian et du Mont-Dore ....	155	Livre cité et analysé :	
Environnement et physiopathologie. Corrélations. Tentative méthodologique .....	222	—, Berlescu (Elena). — Les stations balnéaires autrefois et aujourd'hui (Bucarest, Editura medicala, 1971).	220
Équipement (L') des stations thermales .....	109	<b>M</b>	
* Étude autoradiographique par la méthode de pellicule détachée des phénomènes de radio-activité dans les tissus de cobayes traités par bains de boue avec addition de sulfure de sodium (Na <sup>2-35</sup> S) marqué au soufre radio-actif <sup>35</sup> S .....	9	Matières (Les) organiques dans les eaux et dans les agents de balnéothérapie .....	195

<b>Médecine préventive et sociale. Journées (19<sup>e</sup>) scientifiques nationales de la Société de — (26 oct.-1<sup>er</sup> nov. 1971 : Croisière Marseille-Casablanca) .....</b>	132
<b>Médecine sociale. Cures thermales. Rendement médico-social (réduction de l'absentéisme — sous consommation médicale et pharmaceutique) .....</b>	62
<b>Médecins thermaux. Voyage en U.R.S.S. ....</b>	255
<b>Mémoires et articles originaux .....</b>	1, 9, 12, 35
<b>Mer. Congrès (4<sup>e</sup>) international de la — (Dinard - St-Malo et Granville : 7-14 mai 1972) .....</b>	220
<b>Méthode (Une) nouvelle en hydrologie : la photographie de l'impact des gouttes. Application aux eaux thermales françaises .....</b>	205
<b>* Mise en évidence de la pénétration per-cutanée d'électrolytes à l'aide de traceurs radio-actifs. Répartition dans l'organisme, données quantitatives .....</b>	1
<b>Mont-Dore. Sources minérales du —. Applications d'éléments d'hydrogéologie isotopique .....</b>	155

N

<b>Nécrologies .....</b>	39, 132, 247
— <b>Barzin (Georges) .....</b>	132
— <b>Cuvellier (Robert) .....</b>	39
— <b>Santenoise (Daniel) .....</b>	247

O

<b>Ostéogénèse. Pesanteur : rôle dans l'— .....</b>	234
---	-----

P

<b>Pesanteur. Rôle dans l'ostéogénèse .....</b>	234
<b>Photographie de l'impact des gouttes ; méthode nouvelle en hydrologie. Application aux eaux thermales françaises .....</b>	205
<b>Physiopathologie et environnement. Corrélations. Tentative méthodologique .....</b>	222
<b>Place (La) de la prescription thermale dans une thérapeutique de longue haleine .....</b>	95, 96
<b>Place (La) du thermalisme dans les grandes options de la thérapeutique moderne .....</b>	77
<b>Pourquoi le thermalisme ? .....</b>	128
<b>Poussière de maison et « Dermatophagoïdes pteronyssimus ». Allergie entre —. Étude comparative. ....</b>	260
<b>Propagande et problèmes des stations thermales. ....</b>	118

R

<b>* Radio-activité. Phénomènes de —. Étude autoradiographique par la méthode de pellicule détachée dans les tissus de cobayes traités par bains de boue avec addition de sulfure de sodium (Na<sub>2</sub> <sup>35</sup>S) marqué au soufre radio-actif <sup>35</sup>S .....</b>	9
<b>* Rapport sur la crénothérapie des affections allergiques dans les stations thermales françaises (Congrès de l'I.S.M.H., Lisbonne : act. 1970) .....</b>	12
<b>Réhabilitation (La) thermale .....</b>	262
<b>Rendement (Le) thérapeutique des cures thermales. Leur rendement médico-social (réduction de l'absentéisme — sous consommation médicale et pharmaceutique) .....</b>	62
<b>Rhumatologie. Cures thermales : critères d'efficacité en — .....</b>	58
<b>Rôle de la pesanteur dans l'ostéogénèse .....</b>	234
<b>Royat. Cure de —. Artérite : traitement par la cure de Royat .....</b>	257

S

<b>Santenoise (Daniel). Eloge nécrologique .....</b>	247
<b>Société française d'hydrologie et de climatologie médicales. Efforts dans le domaine de la statistique .....</b>	49
<b>Société française d'hydrologie et de climatologie médicales. Séances du :</b>	
<b>. 1970. Décembre : 21 :</b>	
— <b>Compte rendu .....</b>	221
— <b>Communications .....</b>	222, 231, 234, 239, 243
<b>. 1971. Février : 15 (Assemblée générale) :</b>	
— <b>Compte rendu .....</b>	246
— <b>Eloge de Daniel Santenoise .....</b>	247
— <b>Rapport du trésorier .....</b>	249
— <b>Rapport moral .....</b>	250
— <b>Communications .....</b>	252, 253, 257, 260, 262, 263
<b>. 1971. Mars : 3 [séance solennelle : « L'eau minérale » (géologie et physicochimie)] :</b>	
— <b>Programme et allocutions .....</b>	133, 134, 136, 137
— <b>Séance du matin .....</b>	141, 149, 152, 155, 162, 164, 167
— <b>Séance de l'après-midi .....</b>	182, 189, 195, 205, 208, 214
— <b>Prix .....</b>	218
<b>Société française de médecine préventive et sociale. Journées (19<sup>e</sup>) scientifiques nationales (26 oct.-1<sup>er</sup> nov., Croisière Marseille-Casablanca) .....</b>	132
<b>Sources minérales. Captage des — .....</b>	164
<b>Sources minérales d'Evian. Applications d'éléments d'hydrogéologie isotopique .....</b>	155
<b>Sources minérales du Mont-Dore. Applications d'éléments d'hydrogéologie isotopique .....</b>	155
<b>Sources thermominérales. Étude à l'aide des méthodes statistique et isotopiques .....</b>	152
<b>Spasmophilie (La) digestive et la cure bicarbonatée sodique .....</b>	54
<b>Stations balnéaires autrefois et aujourd'hui [Livre analysé] .....</b>	220
<b>Station thermale. Aspects médicaux de la — .....</b>	105
<b>Stations thermales. Équipement .....</b>	109
<b>Stations thermales. Propagande et problèmes des —</b>	118
<b>* Stations thermales françaises. Affections allergiques : crénothérapie dans les —. Rapport (Congrès de l'I.S.M.H., Lisbonne, oct. 1970) .....</b>	12
<b>Statistique. Société d'hydrologie et de climatologie médicales : efforts dans le domaine de la — .....</b>	49
<b>Syndicat national des médecins des stations thermales marines et climatiques de France. Voyage d'étude aux Etats-Unis d'Amérique et au Mexique (8-25 nov. 1971) .....</b>	131

T

<b>Tel qu'il fonctionne actuellement, le thermalisme social français a-t-il rempli complètement la mission qui lui avait été fixée par le législateur de 1945 ? .....</b>	87
<b>Température (La) des eaux souterraines .....</b>	149
<b>Thalassothérapie. Congrès (15<sup>e</sup>) international de — (Dinard - St-Malo - Granville : 7-14 mai 1972) .....</b>	220
<b>Thérapeutique. Cures thermales : rendement — ..</b>	62
<b>Thérapeutique de longue haleine. Prescription thermale. Place .....</b>	95, 96
<b>Thérapeutique moderne. Thermalisme : place dans les grandes options de la — .....</b>	77
<b>Thermalisme. Cures thermales. Critères d'efficacité en rhumatologie .....</b>	58
<b>Thermalisme. Cures thermales. Rendement thérapeutique. Rendement médico-social (réduction de l'absentéisme — sous consommation médicale et pharmaceutique) .....</b>	62

<b>Thermalisme. Place dans les grandes options de la thérapeutique moderne</b> .....	77	<b>* Traceurs radio-actifs. Pénétration per-cutanée d'électrolytes : mise en évidence à l'aide de —</b>	
<b>Thermalisme. Pourquoi le — ?</b> .....	128	Répartition dans l'organisme, données quantitatives.	1
<b>Thermalisme. Prescription thermale. Place dans une thérapeutique de longue haleine</b> .....	95, 96	<b>Traitement (Le) des artérites par la cure de Royat.</b>	257
<b>Thermalisme. Réhabilitation thermale</b> .....	262	<b>Traitement (Le) thermal dans la bronchite chronique</b> .....	51
<b>Thermalisme. Station thermale. Aspects médicaux.</b>	105		
<b>Thermalisme. Stations thermales. Équipement</b> ...	109		
<b>Thermalisme. Stations thermales. Propagande et problèmes</b> .....	118		
<b>Thermalisme. Traitement thermal dans la bronchite chronique</b> .....	51		
<b>Thermalisme corse. Grandeur et décadence</b> .....	252		
<b>Thermalisme dans le Monde</b> .....	132		
— <b>Belgique</b> .....	132		
<b>Thermalisme (Le) français à l'heure de l'informatique</b> .....	105		
<b>Thermalisme social français. A-t-il rempli complètement la mission qui lui avait été fixée par le législateur de 1945, tel qu'il fonctionne actuellement ?</b>	27		
		<b>U</b>	
		<b>Union des Républiques Socialistes et Soviétiques.</b>	
		<b>Voyage des médecins thermaux en —</b> .....	255
		<b>V</b>	
		<b>Vaisseaux périphériques. Exploration pour le diagnostic des artérites</b> .....	243
		<b>Vals-les-Bains, Cure thermale. Efficacité en pratique diabétologique : étude statistique</b> .....	263
		<b>Voyage des médecins thermaux en U.R.S.S.</b> .....	255

antibiotiques  
et sulfamides  
s'attaquent aux  
germes

les corticoïdes  
modifient le  
terrain  
temporairement...

**les cures thermales  
transforment le terrain  
d'une manière durable**

**SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'HYDROLOGIE  
ET DE CLIMATOLOGIE MÉDICALES  
15, rue SAINT-BENOIT - PARIS 6<sup>e</sup>**

*Sous un climat vosgien, tempéré, frais et tonique*

L'EAU  
QUI  
GUERIT  
LES  
OS

**BOURBONNE-LES-BAINS**

(HAUTE-MARNE)

***ses eaux  
chaudes  
radioactives  
(66°)  
chlorurées  
sodiques***

**TRAITEMENT  
DES**

**FRACTURES  
RHUMATISMES**

*impotences fonctionnelles*