

92<sup>e</sup> ANNÉE - N° 5-6

GYNÉCOLOGIE

MAI-SEPTEMBRE 1955

# LA PRESSE THERMALE ET CLIMATIQUE

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

**L'EXPANSION**  
SCIENTIFIQUE FRANÇAISE  
ÉDITEUR

*Equilibre  
la fonction  
hypophysio-thyréo-ovarienne*

# DIOBÈNE

RÈGLES DOULOUREUSES  
TROUBLES DE LA MÉNOPOUSE  
DYSMÉNORRHÉES HYPERHORMONALES  
HYPERTHYROÏDIES  
PARA - BASEDOW

SANS EFFET  
SECONDaire

POSOLOGIE SOUPLE :

2 à 8 comprimés par jour

Boîte de 40 comprimés

REMBOURSÉ PAR A. S.

---

Laboratoires CORBIÈRE, 27, rue des Renaudes, PARIS-17<sup>e</sup>

# LA PRESSE THERMALE ET CLIMATIQUE

*Ancienne GAZETTE DES EAUX*

*Fondateur*  
**Victor GARDETTE**

publie les travaux de la Société d'Hydrologie et de Climatologie Médicales de Paris  
et les comptes rendus du Syndicat des Médecins des Stations Thermales, Marines et Climatiques

92<sup>e</sup> ANNÉE

MAI-SEPTEMBRE 1955

N<sup>o</sup> 5-6

*Rédacteur en chef :*  
**Jean COTTET**

*Secrétaire de rédaction :*  
**Jacques COURJARET**

## Comité de Direction Scientifique

MM. Jules COTTET, Membre correspondant de l'Académie de Médecine. — Professeur CREYX (Bordeaux). — Professeur agrégé Ch. DEBRAY (Paris). Professeur DELÉPINE, Membre de l'Institut et de l'Académie de Médecine. — Professeur P. DELORE (Lyon). — Professeur R. FABRE, Doyen de la Faculté de Pharmacie de Paris, Membre de l'Académie de Médecine. — H. FLURIN, Membre correspondant de l'Académie de Médecine. — Professeur G. GIRAUD (Montpellier), Membre correspondant de l'Académie de Médecine. — Professeur agrégé GRANDPIERRE. — GRISOLLET, Ingénieur en chef de la Météorologie, Chef du Service d'Etudes climatiques de la ville de Paris. — Professeur HARVIER, Membre de l'Académie de Médecine. — Professeur JUSTIN-BESANÇON (Paris), Membre de l'Académie de Médecine. — LEPAPE, Professeur au Collège de France. — Professeur Louis MERKLEN (Nancy). — Professeur MERIEL (Toulouse). — Professeur PIERY (Lyon). — Professeur PUECH (Montpellier). — Professeur RIMATTÉI (Marseille). — Professeur SANTENOISE (Lille). — R. SOYER, Assistant au Muséum National d'Histoire naturelle. — Pierre URBAIN, Directeur des laboratoires de Chimie analytique et Hydrologique. — Professeur R. WAITZ (Strasbourg).

## Comité de Rédaction

Biologie : F. NEPVEUX. — Circulation : P.N. DESCHAMPS, LOUVEL. — Climatologie : Pr. PIERY. — Dermatologie : L. HUET. — Foie et Estomac : BINET, G. BONNET, Y. KERMORGANT, MAHIEU DE FOSSEY. — Gynécologie : Y. CANEL. — Intestin : J. BAUMANN, P. VENDRYES. — Médecine sociale : Ch. BERLIOZ. — Neuro-psychiatrie : MACÉ DE LÉPINAY. — Pathologie ostéo-articulaire : A. BARRAU, J. FORESTIER, F. FRANÇON. — Pédiatrie : PIERRET, SEGARD. — Physico-chimie : Pr. RIMATTÉI, M. GESLIN. — Physiothérapie : R. ROBERT. — Reins, voies urinaires : J. COTTET, COURJARET, G. GODELEWSKI, PORGE, Jacques SÉRANE. — Tuberculose osseuse : M. GALLAND. — Tuberculose pulmonaire : F. DUMAREST, W. JULLIEN. — Voies respiratoires : H. FLURIN, P. MOLINÉRY, J. PASSA, E. PERPÈRE.

EXPANSION SCIENTIFIQUE FRANÇAISE, 15, RUE SAINT-BENOIT - PARIS-VI<sup>e</sup>

Téléphone : BAB. 21-69  
3 lignes groupées

C.C. Postal Paris 370-70

## Abonnements :

FRANCE : **2.000** francs — ETRANGER : **2.400** francs  
Le Numéro : **400** francs

# VITTEL

## GRANDE SOURCE — DIURÉTIQUE —

LITHIASE RÉNALE — GOUTTE  
AZOTÉMIE — ARTHRITISME  
— INFECTIONS URINAIRES —

## SOURCE HÉPAR — CHOLAGOGUE —

LITHIASE BILIAIRE - CHOLÉCYSTITES  
TROUBLES FONCTIONNELS BILIAIRES  
CHOLÉMIE - CONGESTION DU FOIE

SAISON DU 25 MAI AU 20 SEPTEMBRE

(Climat frais, tonique, sédatif. — Nombreux hôtels de tous prix)

## LA SOURCE HEPAR

CHOLÉRÉTIQUE — CHOLAGOGUE — ANTISPASMODIQUE  
ASSURE LE DRAINAGE ET LA SÉDATION DES VOIES BILIAIRES

Ses principales indications sont :

- Les cholécystites chroniques et la lithiase biliaire.
- Les dyskinésies biliaires douloureuses.
- La cholémie familiale de l'adulte et de l'enfant.
- La congestion du foie et l'hépatisme pléthorique.
- Les migraines biliaires.
- L'hypercholestérolémie.

# SOMMAIRE

## Gynécologie

Communications présentées aux Journées Gynécologiques et Phlébologiques de Luxeuil-les-Bains, 14, 15 et 16 mai 1955.

La documentation de ce numéro a été receuillie par le Docteur Y. CANEL.

### ARTICLES ORIGINAUX :

✓ Considérations à propos du traitement thermal des stérilités féminines, par J. M. BERT .....	101
✗ Mesure des indices d'induction hypophysaire et de réponse ovarienne au cours du cycle génital, par H. VERMELIN, J. LOUYOT et M. RIBON .....	103
Intérêt pratique de l'étude approfondie du cycle vaginal dans le traitement étiologique de la stérilité endocrinienne féminine, par H. EZES et R. BOURGAREL .....	105
L'avenir du tissu ovarien restant après hystérectomie, par J. MOUGENOT .....	110
Crénothérapie, traitement adjuvant des plasties tubaires, par P. DEVRAIGNE .....	113
La crénothérapie veineuse en gynécologie, par J. D. MARTINET ..	115
Importance de la gynécologie thermale malgré les thérapeutiques nouvelles, par M. FABRE .....	118
Valeur séméiologique de la douleur au cours de l'insufflation utéro-tubaire kymographique, par J. PROUST et Y. CANEL .....	120

### TRAVAUX DE LABORATOIRE :

✗ L'arsenic de l'eau de la Bourboule et du Mont-Dore à l'égard de la fonction thyroïdienne et du pouvoir agocytique, par G. BOCCONI .....	122
---	-----

### SOCIÉTÉ D'HYDROLOGIE ET DE CLIMATOLOGIE MÉDICALE DE PARIS :

Procès-verbal .....	131
✗ Rapport du trésorier, par G. CARRAUD .....	131
Thermo-Climatisme social de l'asthme de l'adulte. Résultats cliniques observés au centre Maurice Villaret, par A. CORNET ..	132
✗ Eléments de climatologie biologique de l'archipel de géologie (Terre Adélie 1952), par J. RIVOLIER .....	135
✗ Corrélations climatologiques de l'expédition Française au Makalu 1954, par J. RIVOLIER .....	142
✗ Survie en mer : le problème de l'eau de boisson, par F. N. PÖSTIC ..	144
✗ L'action singulière du froid à partir de certaines régions anatomiques, par A. C. BENITTE .....	147
✗ Le ralentissement cardiaque au cours de l'inhalation d'oxygène à la pression atmosphérique normale en fonction du temps et de la concentration, par L. TABUSSE et C. SAINT-UPERY ..	150
✗ Influence du facteur ethnique sur l'excrétion sudorale en milieu tropical, par LEMAIRE, TOSAN, BOURA, DUCROS .....	152
✗ Vœu relatif à l'institution d'un périmètre de protection sanitaire des Sources d'Eaux Minérales, par le Docteur PIERRET .....	155
Informations .....	156

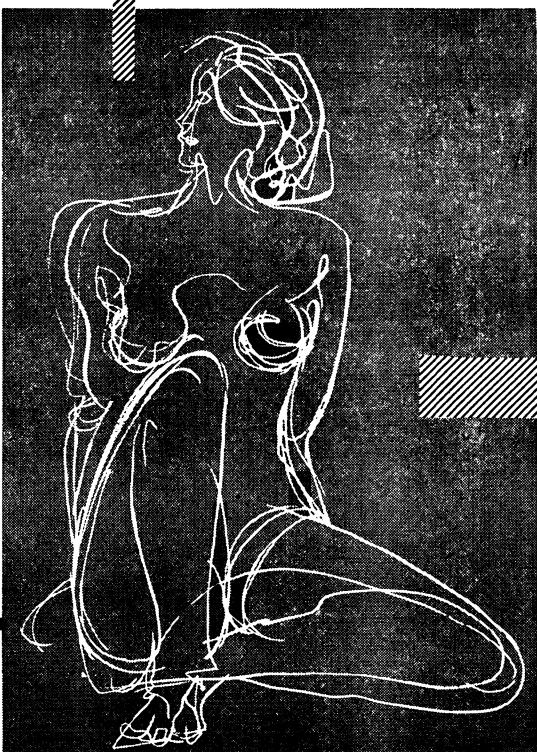
# NEOTHORIUM

THORIUM - NEOGYME - LAURYL SULFATE DE SODIUM

## Laurylé

vaginites à trichomonas  
(contre les réinfestations :  
un ovule ante coitum)

éditions Ullmann, Paris



### OVULES

Agréés par Sécurité Sociale

(petits suppositoires vaginaux)

1 le soir au coucher

### COMPRIMÉS A DISSOUDRE

pour injections vaginales

1 par litre d'eau

MILLOT - 147, AV. VICTOR HUGO - PARIS-16<sup>e</sup>

020/9

# CONSIDÉRATIONS A PROPOS DU TRAITEMENT THERMAL DES STÉRILITÉS FÉMININES

J.-M. BERT

On éprouve parfois un certain malaise à parler de traitement thermal dans les stérilités. Toutes les stations gynécologiques, qu'elles soient sulfurées, chlorurées, hyperthermales, ajoutent cette indication traditionnelle à leurs indications spécifiques respectives. Aussi, bien des médecins encore se défendent-ils mal d'y voir autre chose qu'un slogan plus inspiré par la publicité que par la science et ne sont pas très éloignés de partager l'opinion de quelques mauvaises langues célèbres attribuant le succès des cures aux aventures sentimentales qu'elles font naître, plus qu'à la valeur de leurs eaux.

Avec les découvertes modernes, l'étude des stérilités est évidemment sortie pour une grande part de son empirisme. On distingue dans leur ensemble trois groupes de faits :

*Des stérilités primaires.*

*Des stérilités secondaires* faisant suite à une période plus ou moins longue de fécondité.

*Des stérilités relatives* constituées par les avortements à répétition.

L'étiologie des états de stérilité apparaît très variée. Grâce aux bilans d'exploration aujourd'hui pratiqués de façon systématique, on peut distinguer :

a) *Des stérilités de cause générale :*

Circulatoires : cardiopathies et hypertension.

Rénales : néphrites chroniques.

Métaboliques : diabète.

Endocrinianes : endocrinopathies diverses précises.

Humorales : facteur rhésus ou autres atypies.

b) *Des stérilités de cause locale*, parmi lesquelles apparaissent : des rétroversions, des malformations, des fibromes, des kystes ovariens, enfin des

métrites et affections inflammatoires diverses des annexes.

c) *Des stérilités sans cause décelable :*

Tout est ici disposé en principe pour un fonctionnement normal. Il n'y a pas de substratum organique ni même de dysfonctionnement endocrinien appréciable. Seuls l'équilibre et l'harmonie des divers systèmes intéressés semblent perturbés. Nous sommes mal renseignés sur le détail intime de ces perturbations. Mais divers faits d'observation permettent de supposer des déséquilibres de deux ordres :

Déséquilibres à prédominance locale ou régionale : états d'hypertonie, de spasme, d'hyper ou d'hyposécrétion, de congestion ou d'ischémie, de variations du pH tissulaire.

Déséquilibres à prédominance centrale : instabilités folliculino-lutéiniques.

Les intrications entre ces deux états sont constantes et pratiquement indissociables. On retrouve l'ensemble de ces perturbations dans la quasi totalité des déséquilibres fonctionnels.

## Importance de la notion d'équilibre fonctionnel.

La notion d'équilibre fonctionnel est dirimante dans la fonction de fécondation qui est, comme la fonction menstruelle, une fonction de luxe, fragile et labile, exigeant la bonne harmonie de nombreux constituants. Des déséquilibres de cet ordre interviennent dans la plupart des stérilités, soit comme cause essentielle, soit comme cause suppléative. On peut sous cet aspect envisager trois sortes de stérilités :

*Stérilités organiques*, pratiquement incurables ou seulement accessibles à des traitements chirurgicaux.

*Stérilité à substratum organique complété par un déséquilibre fonctionnel.*

*Stérilités par déséquilibre fonctionnel essentiel.*

Cette conception permet l'explication de bien des faits paradoxaux tels la constatation de grossesses survenant spontanément après de longues périodes de stérilité, succédant à des maladies intercurrentes, des interventions chirurgicales générales ou des traitements humoraux comme l'autohémothérapie.

Les stérilités par déséquilibre fonctionnel, quelquefois brèves, sont aussi souvent prolongées ou définitives.

L'étude de la fonction menstruelle, qui n'est qu'un aspect de la question, permet dans une certaine mesure de saisir le mécanisme de ces troubles fonctionnels.

Les aménorrhées psychiques sont, nous le savons, fréquentes et peuvent être définitives : aménorrhées de guerre, anorexie mentale. Plus intéressantes encore sont les aménorrhées liées à des réflexes inhibiteurs locaux ou régionaux dont nous pouvons rapporter deux exemples personnels saisissants :

Le premier concerne une femme de 35 ans présentant sans raisons précises une interruption de ses règles. A partir du troisième mois, on s'inquiète de la chose et plusieurs traitements hormonaux de nature différente ou antagoniste sont institués sans résultats par différents médecins. On se décide énfin au huitième mois à pratiquer une biopsie cyto-hormonale. Le soir de cette petite intervention, les règles réapparaissent et depuis n'ont plus fait défaut.

Le deuxième cas s'oppose au précédent. Il s'agit de ménorrhagies attribuées à une hyperfolliculinie chez une femme de 40 ans. Par mesure de prudence, on pratique chez elle une investigation lipiodolée intra-utérine qui révèle quelques images polypeuses et fait envisager un instant l'opportunité d'une intervention. Mais la malade rentrée chez elle ne revoit plus ses règles pendant trois mois.

De tels exemples soulignent l'extrême importance des incitations réflexes sur le fonctionnement de l'appareil reproducteur. Ces incitations peuvent être de sens différents :

Incitations d'origine centrale, hypothalamo-génitales ou psycho-hypothalamo-génitales.

Incitations d'origine périphérique : génito-hypothalamo-génitales avec interréaction éventuelle de la sphère psychique.

### Déductions thérapeutiques : L'importance du traitement thermal des stérilités.

On conçoit que si certaines incitations réflexes sont capables de perturber l'équilibre existant, il soit possible d'utiliser d'autres incitations provoquées et dirigées à des fins thérapeutiques et dans le but de rompre certains équilibres pathologiques. Le traitement thermal permet dans le traitement des stérilités des actions de deux ordres :

#### I. — ACTIONS SPÉCIFIQUES.

Elles sont variables selon la nature des eaux qu'utilisent les diverses stations :

Effet sédatif, antispasmodique et antiphlogistique des hyperthermales.

Effet antiseptique et anticatarrhal des sulfureuses.

Effet résolutif des chloïurées sodiques.

Cette action s'exerce sur le substratum organique et doit être recherchée en fonction de chaque cas particulier avec circonspection.

#### II. — ACTION STANDARD RÉFLEXOGÈNE.

Cette action physique est, à notre sens, des plus importantes. Les diverses pratiques spécialisées, locales ou régionales sont la source d'incitations, génito-hypothalamiques notamment, d'où résultent des réponses hormonales, hypophysaires, mais aussi, directement ou indirectement, vaso-motrices, trophiques, sécrétoires, plus importantes qu'on ne le pense habituellement.

Le caractère polyvalent, synthétique, et ce qui n'est pas à dédaigner, dépourvu de dangers, de ces actions équilibrantes, font du traitement thermal, encore à notre siècle, le traitement irremplaçable de beaucoup de stérilités.

# TRIPTYQUE

## BI-HORMONAL "ROLLAND"

Ampoules injectables de 1 cc. Suppositoires même dosage

### TESTOSTÉRONE PROGESTÉRONE "ROLLAND"

Propionate de Testostérone. (20 mgr. 20 U.C.)

Progestérone ..... (10 mgr. 10 U.I.)

HYPERFOLLICULINIE \* TROUBLES PRÉMENSTRUELS \* FIBROMYOMES



### SYNERGON

Progestérone ..... (10 mgr. 10 U.I.)

Folliculine ..... (1 mgr. 10.000 U.I.)

AMÉNORRHÉES (MÉTHODE DE ZONDEK) \* AVORTEMENTS RÉPÉTÉS



### TESTOSTÉRONE FOLLICULINE "ROLLAND"

Propionate de Testostérone. (25 mgr. 25 U.C.)

Folliculine ..... (1 mgr. 10.000 U.I.)

MÉNOPAUSE \* FRIGIDITÉ \* ANDROPAUSE



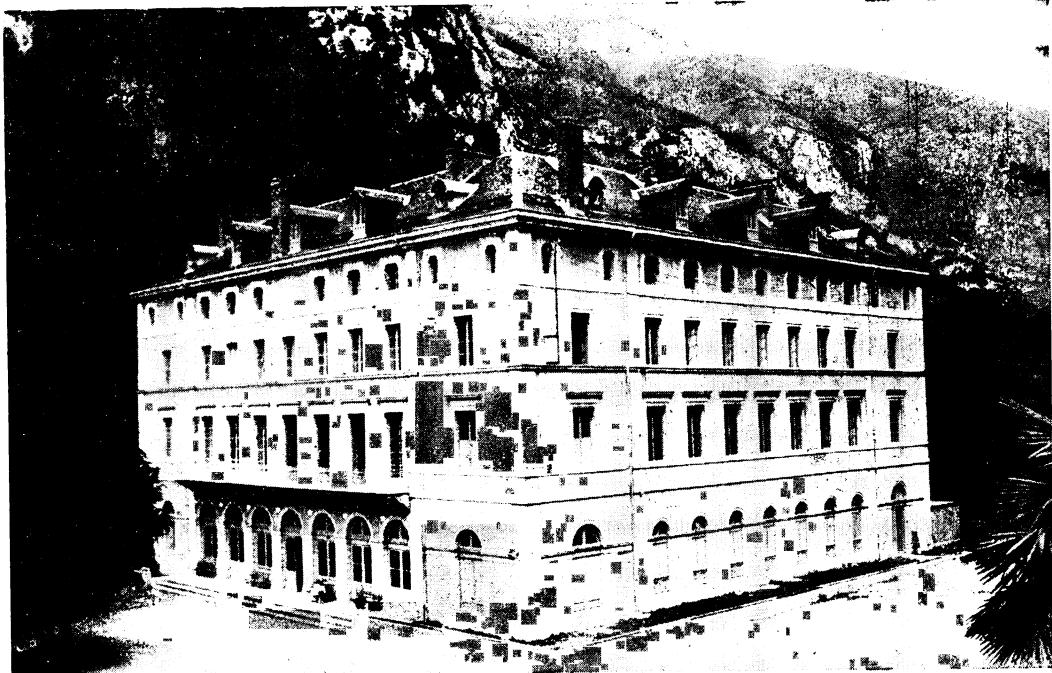
Dans certains pays la Testostérone-Folliculine "Rolland" est vendue sous le nom de  
**HORMOSTERGON**

et la Testostérone-Progestérone "Rolland" sous le nom de  
**PROSTERGON**

LABORATOIRE DE L'HÉPATROL  
4, RUE PLATON — PARIS (15<sup>e</sup>)

# EAUX-CHAUDES (Basses-Pyrénées)

STATION DE LA MÈRE ET DE L'ENFANT — Altitude : 675 m. - Climat idéal - Eaux sulfureuses sodiques et calcaires 36° 5



Toutes maladies de la femme — Stérilité  
Voies respiratoires — Rhumatismes

## méthyl-androstènediol

# NEOSTÉRON

## anti-oestrogène NON VIRILISANT

Facteur de croissance et d'anabolisme protéique  
Adjuvant des traitements par la cortisone

COMPRIMÉS

à 10 et 25 mg.

SUSPENSION  
INJECTABLE

flacons 10<sup>cm3</sup>  
(25 mg. / cm<sup>3</sup>)

NOUVELLE  
PRÉSENTATION

BOITE DE 3  
AMPOULES

de 2<sup>cm3</sup>  
(25 mg. / cm<sup>3</sup>)

LABORATOIRE DE  
48, rue de la Procession



L'ENDOPANCRINE  
Paris \* Suffren 07-70

# MESURE DES INDICES D'INDUCTION HYPOPHYSAIRE ET DE RÉPONSE OVARIENNE AU COURS DU CYCLE GÉNITAL

H. VERMELIN - J. LOUYOT  
M. RIBON

Cette communication a pour objet de vous présenter les résultats généraux des enquêtes biologiques effectuées au Laboratoire de la Clinique Obstétricale de Nancy, pour étudier les troubles fonctionnels du cycle génital.

Les dosages hormonaux sont pratiqués sur les urines totales de 24 heures recueillies les 7<sup>e</sup>, 14<sup>e</sup>, 21<sup>e</sup> jours du cycle chez les femmes régulées, au moins deux fois à intervalle de 15 jours chez les aménorrhéiques.

Pour chaque échantillon d'urines nous évaluons :

1. — *L'indice d'induction hypophysaire*, représenté par l'excration des gonadostimulines (8 à 30 unités-rat/24 h.).

2. — *Le double indice de réponse ovarienne*, représenté d'une part par l'excration des œstrogènes (3 à 12 unités-rat/24 heures), d'autre part

par l'excration du prégnandiol urinaire (6 à 12 mg en phase lutéale contre 1 à 3 mg en l'absence de corps jaune). L'interprétation est facilitée par certains tests complémentaires (courbe thermique, cytologie vaginale, biopsie endométriale).

Nous avons retenu 331 observations au cours des 15 derniers mois, soit approximativement 1.000 bilans et 3.000 dosages divers.

Le tableau récapitulatif ci-joint comporte six catégories de syndromes cliniques retenus comme caractéristiques.

— *L'induction hypophysaire* est résumée par (+) si elle est normale ou élevée, et par (—) si elle semble insuffisante.

— *La réponse ovarienne* est exprimée d'une manière analogue.

Voici cette statistique :

SYNDROME	NOMBRE	INDUCTION HYPOPHYSAIRE		RÉPONSE OVARIENNE		RÉCEPTIVITÉ OVARIENNE
		(+)	(—)	(+)	(—)	
Troubles du cycle, stérilité.	121	87 (71 %)	34 (29 %)	74 (61 %)	47 (39 %)	(— 10 %)
Aménorrhée .....	127	73 (57 %)	38 (43 %)	53 (41 %)	74 (59 %)	(— 16 %)
Ménopause .....	16	16 (100 %)	0 (0 %)	6 (37 %)	10 (63 %)	(— 63 %)
Métrorragies .....	31	24 (77 %)	7 (23 %)	19 (61 %)	12 (39 %)	(— 16 %)
Obésité, oligoménorrhée .....	24	20 (83 %)	4 (17 %)	15 (62 %)	9 (38 %)	(— 21 %)
Hirsutisme .....	12	8 (66 %)	4 (34 %)	9 (75 %)	3 (25 %)	(+ 9 %)
<b>TOTAL</b> .....	<b>331</b>	<b>228 (68 %)</b>	<b>87 (32 %)</b>	<b>176 (53 %)</b>	<b>155 (47 %)</b>	<b>(— 15 %)</b>

Voici les remarques qui s'en dégagent :

1. — La comparaison des pourcentages d'I.H. (—) et de R.O. (—) permet d'attirer l'attention sur la *fréquence du défaut de réceptivité de l'ovaire* et sur le caractère exceptionnel de son exagération.

*La réceptivité ovarienne* est évidemment très abaissée dans les états ménopausiques (— 63 %); elle est relativement abaissée dans les obésités oligoménorrhéiques (— 21 %); identiquement diminuée dans les métrorragies et les aménorrhées (— 16 %); peu abaissée enfin dans les syndromes où le cycle est conservé (— 10 %).

*La réceptivité ovarienne* est nettement augmentée quand il y a pseudo-hermaphrodisme endocrinien (+ 9 % dans l'hirsutisme).

2. — Dans l'ensemble, aucun aspect biologi-

que n'est absolument symptomatique d'un syndrome clinique déterminé, ce qui justifie l'exécution d'un bilan permettant de ne pas s'engager dans une thérapeutique « standard », parfois à contre-sens.

3. — Signalons enfin que d'autres anomalies fonctionnelles ont été relevées dans l'ensemble de nos analyses; elles portent sur la fonction lutéale souvent décalée par rapport à la menstruation : Nous avons noté une fréquence relative de corps jaunes évolutifs aux 7<sup>e</sup> et 14<sup>e</sup> jours du cycle menstruel, avec absence de prégnandiolurie au 21<sup>e</sup> jour.

Ces cas semblent correspondre à des *ovulations hémorragiques pseudo-menstruelles*, mais leur étude détaillée sort du cadre de notre communication.



# INTÉRÊT PRATIQUE DE L'ÉTUDE APPROFONDIE DU CYCLE VAGINAL DANS LE TRAITEMENT ETIOLOGIQUE DE LA STÉRILITÉ ENDOCRINIENNE FÉMININE

H. EZES - R. BOURGAREL

Les fonctions élémentaires dont la succession et l'association doivent entraîner la fécondité, ne sont pas également accessibles au clinicien. Aussi, dans la recherche de l'origine d'une stérilité conjugale, nous sommes contraints, à moins que la clinique nous oriente vers la déficience de l'une de ces fonctions, à procéder à une enquête de routine. Après avoir éliminé les causes les plus faciles à déterminer, nous explorons des fonctions plus complexes. Aussi l'usage s'est-il établi d'écartier d'abord la responsabilité masculine absolue ou relative, puis les obstacles anatomiques pouvant siéger aux différents étages du tractus féminin. Ce n'est qu'en dernière analyse que notre enquête s'adresse à l'ovaire dont les sécrétions endocrines conditionnent les cycles utérin, tubaire et vaginal.

L'exploration de l'un de ces cycles devrait donc nous renseigner sur la fonction ovarienne. Le seul sur lequel on puisse se livrer à cette enquête prolongée est le cycle vaginal. Mais ce cycle est-il un reflet assez fidèle du cycle ovarien, n'est-il pas aussi influencé par les sécrétions surrénales ou thyroïdiennes, la fréquence de ses infections n'est-elle pas une cause d'erreur ? Les discussions sur ce sujet ne sont pas près d'être closes et le Colloque sur la fonction lutéale (Paris, avril 1954) n'a pas apporté d'arguments décisifs.

Au clinicien qui est aux prises avec des problèmes concrets, l'étude du cycle vaginal apporte des données multiples qui n'ont peut-être pas la précision d'une biopsie de l'endomètre ou d'un dosage hormonal, mais qui peuvent être comparées et répétées autant de fois que cela est né-

cessaire. Certes, sur le vu d'une biopsie endométriale, on peut, non seulement évaluer le sens d'un déséquilibre hormonal, mais encore préciser la date à laquelle cette biopsie a été pratiquée. Rien de semblable avec un frottis vaginal. Il n'a de valeur que s'il est situé dans le temps et surtout si on le compare aux frottis antérieurs. Bien qu'il n'exprime que le reflet global d'actions hormonales complexes et bien que la muqueuse vaginale puisse réagir différemment à une même sollicitation, il nous donne cependant une vue panoramique de l'équilibre hormonal d'un cycle. Et ceci est d'une importance capitale car nous pensons, après bien d'autres, que le résultat d'un examen quelconque, pratiqué sur un effecteur à un moment précis, ne relève pas uniquement d'un déterminisme hormonal contemporain, mais qu'il est aussi sous la dépendance d'activités hormonales antérieures, ce qui impose d'instituer un traitement correctif ou de substitution bien avant la constatation du trouble fonctionnel. C'est en prenant le cycle vaginal comme base de référence et d'orientation en vue d'examens complémentaires, que nous avons pu limiter au maximum leur nombre en localisant leurs indications dans le temps. D'ailleurs, chaque fois que nous avons jugé que le contrôle des résultats des frottis s'imposait, nous avons pratiqué une biopsie de l'endomètre et quand nous voulions dissocier une action hormonale en ses éléments, nous pratiquions, à une date fixée d'après l'étude du cycle vaginal, des dosages des métabolites hormonaux urinaires.

Ainsi, nous avons pu réaliser des graphiques où sont associés tableaux et courbes d'action cyclique (fig. 1).

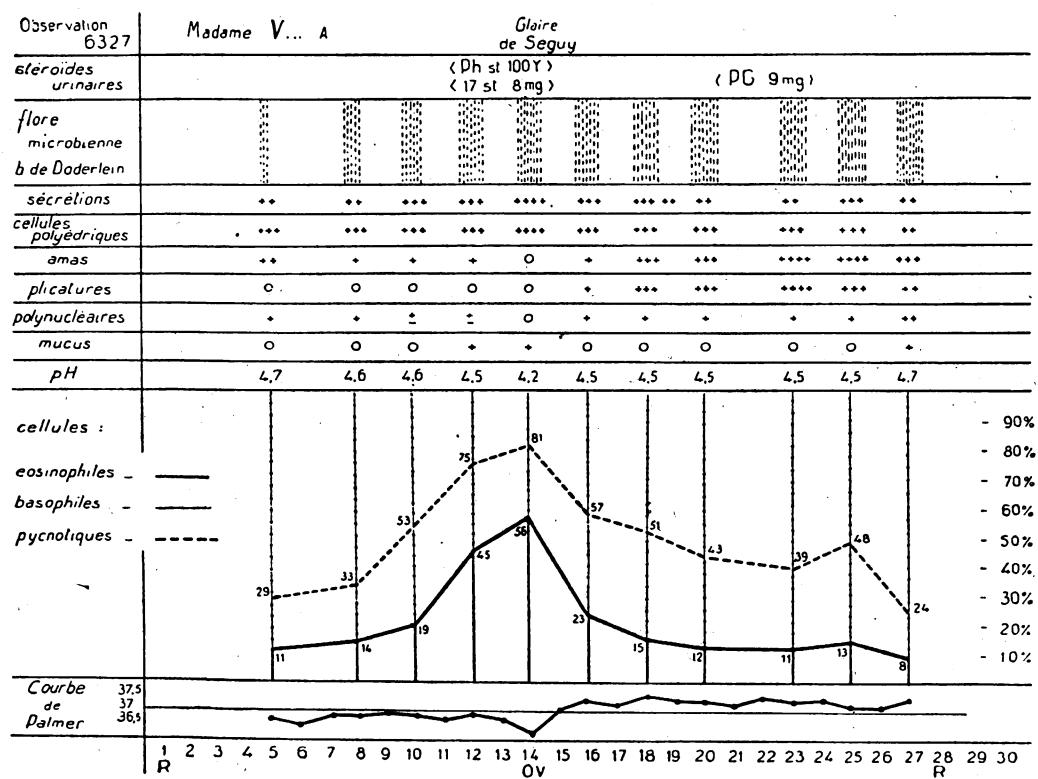


Fig. 1

On peut y voir groupés :

1°) La courbe de température basale de Palmer.

2°) Une étude aussi complète que possible de la biologie vaginale intéressant :

a) la desquamation des cellules de l'épithélium vaginal,

b) la sécrétion vaginale proprement dite (pH, mucus, glaire de Séguin).

3°) Le dosage des stéroïdes sexuels et parfois celui de F.S.H.

Nous allons illustrer ce que nous venons de dire par quelques observations anatomo-cliniques :

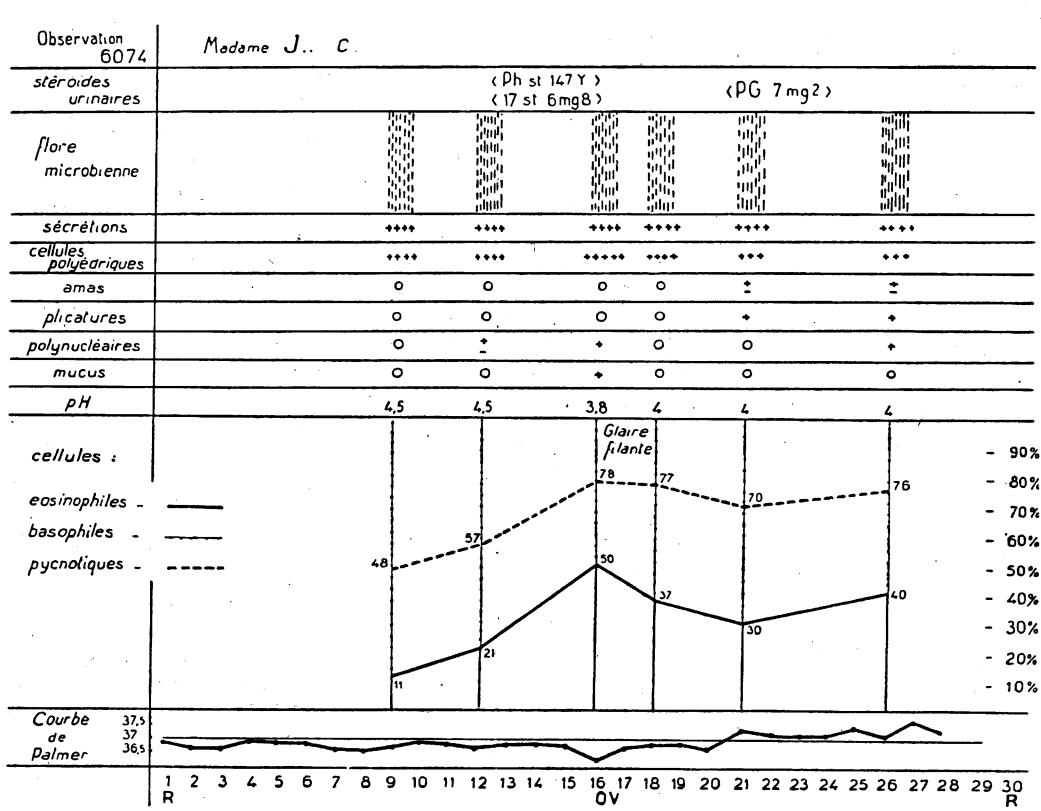
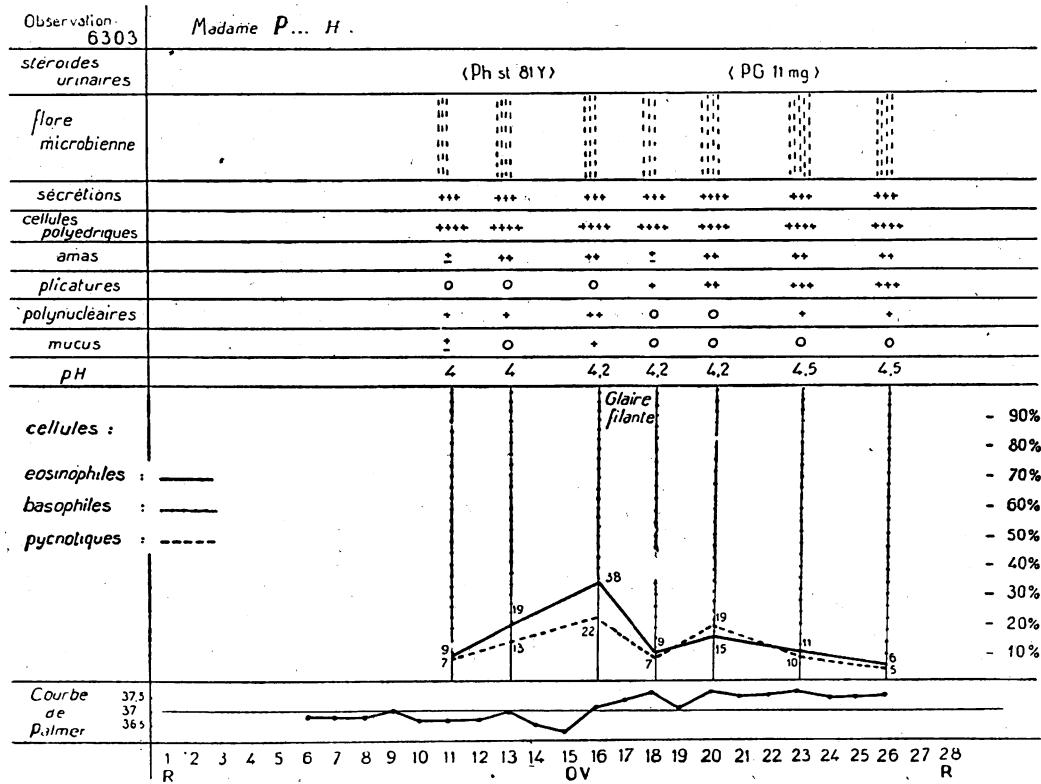
#### A) INSÉMINATIONS ARTIFICIELLES RÉUSSIES APRÈS MODIFICATION THÉRAPEUTIQUE DU TERRAIN HORMONAL.

1° — Mme P... H... (observation 6.303) est inféconde depuis 6 ans. Son mari qui a subi une double épidiymectomie il y a 4 ans pour tuberculose génitale insiste pour que soit pratiquée une insémination artificielle.

Deux tentatives, faites en temps opportun, restent sans résultat. La différenciation cestro-progestative de l'endomètre est normale au 22<sup>e</sup> jour du cycle. La flore vaginale est très pauvre en bacilles de Doderlein pendant

toute la durée du cycle (fig. 2). La cytologie desquamative révèle, dans la phase post-ovulatoire, une activité cestrogénique faible associée à une hyperprogestérone relative confirmée par le dosage du pregnandiol. Une nouvelle insémination pratiquée avec le même donneur réussit après un traitement par l'éthinyloestradiol administré à raison de 100 pro die pendant 3 mois.

2° — Mme J... C... (observation 6.074) est mariée depuis 5 ans. L'examen du sperme est normal. Elle a subi, il y a 4 ans, une diathermo-coagulation du col utérin. L'insufflation ayant décelé une imperméabilité tubaire bilatérale, une hystéro-salpingographie montre des trompes rigides obliterées à leur extrémité externe sans images de dilatation distale. Un traitement vaccinal et diathermique est prolongé pendant 2 ans. Une nouvelle insufflation permet d'obtenir un passage net du côté gauche. Suivant notre conduite habituelle en pareil cas, où il existe un facteur tubaire indiscutable, nous pratiquons une insémination intra-utérine avec le sperme du mari, ceci avec l'idée d'éviter un obstacle cervical souvent associé. Trois tentatives consécutives échouent. L'examen plus complet de notre cliente nous ayant fait soupçonner l'existence de troubles endocriniens, nous pratiquons une étude de la sécrétion vaginale pendant plusieurs cycles complets (fig. 3). Celle-ci nous ayant révélé une surcharge folliculinique permanente, nous avons fait un traitement androgénique pendant la première moitié du cycle et des injections de progestérone pendant la seconde. Une nouvelle insémination fut suivie de succès et notre malade accoucha le 30 mars 1953 d'une fille de 3 kg 5, bien constituée.



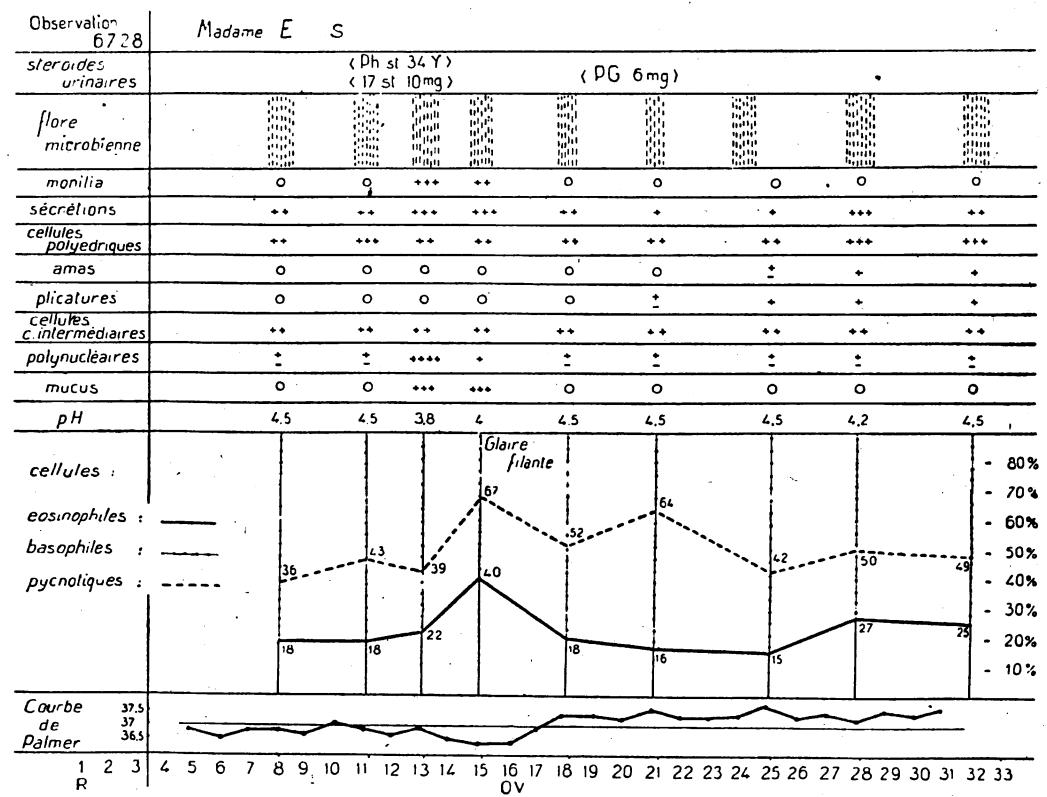


Fig. 4

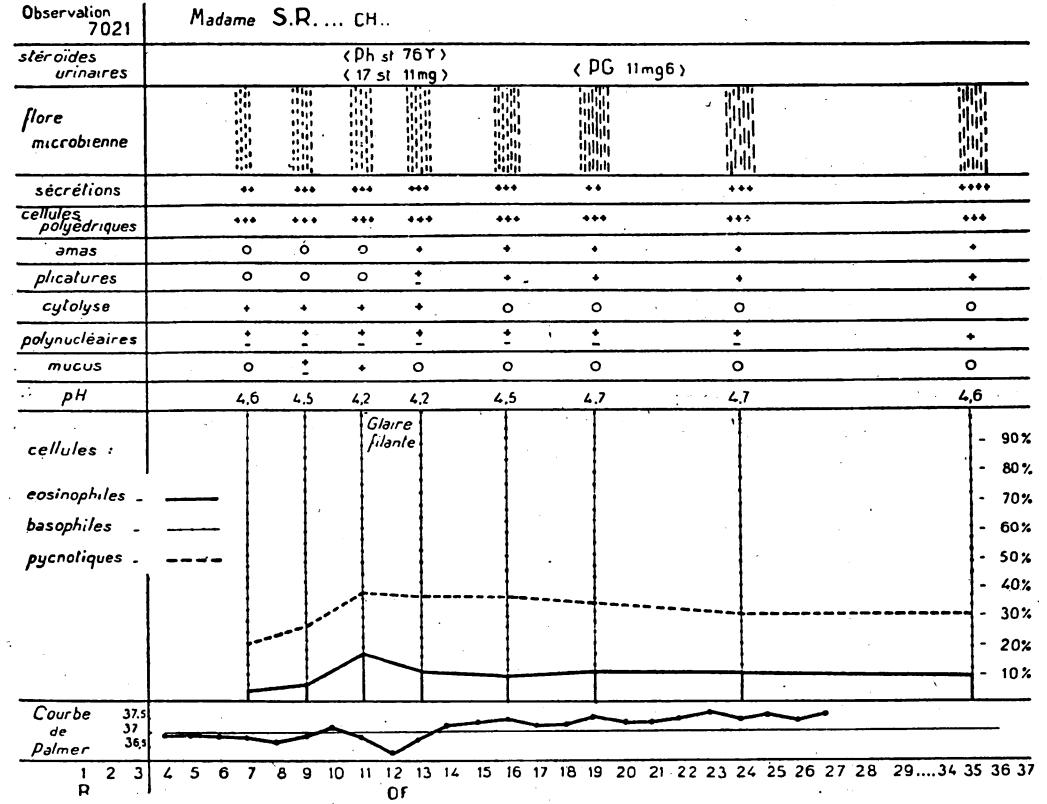


Fig. 5

# RUTERGAN

Premier antihistaminique "mordancé"  
par adjonction d'un facteur "P"

## INDICATIONS

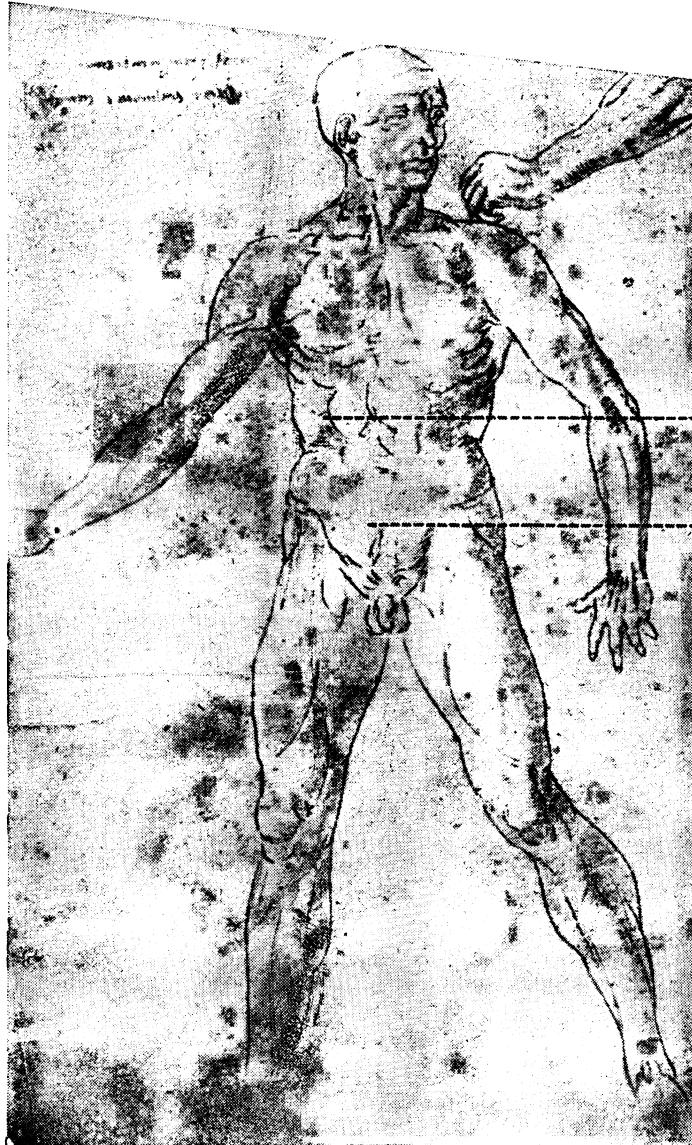
Toutes les indications de synthèse : œdème de Quincke, rhume des foins, urticaire, états de sensibilisation, réactions sériques, chocs anaphylactiques, mal des transports, vomissements de la grossesse, coryza, prurits.

## PRESENTATION

- 1°) **Dragées** (tubes de 24) contenant chacune 0 gr 025 d'antihistaminique et 0 gr 01 de rutine soluble.
- 2°) **Suppositoires** (boîtes de 5) contenant chacune 0 gr 10 d'antihistaminique et 0 gr 04 de rutine soluble.

*Remboursé par la Sécurité Sociale*

Les Laboratoires Dausse - 4, Rue Aubriot, PARIS VI<sup>e</sup> - Tél. Turbigo 63-40



21  
un foie,  
deux reins,

trois raisons  
de prescrire

CONTREXÉVILLE

SOURCE PAVILLON  
LA PLUS DIURÉTIQUE  
DES EAUX DE DIURÈSE



**B) DÉSÉQUILIBRE HORMONAL CAMOUFLÉ PAR UN PARASITISME VAGINAL N'APPARAISANT QU'A LA PÉRIODE D'OVULATION.**

1<sup>o</sup> — Mme E... S..., 21 ans (observation 6.728), stérilité depuis 2 ans. Présence de muguet vaginal n'apparaissant que du 11<sup>e</sup> au 17<sup>e</sup> jour du cycle. Le traitement alcalin fait disparaître la monilia, mais la stérilité persiste. L'étude de la cytologie vaginale révèle la présence de cellules intermédiaires pendant toute la durée du cycle, et la rareté des amas et des plicatures pendant la 2<sup>e</sup> partie. Les dosages hormonaux traduisent une diminution du taux du prégnandiol et une légère élévation du taux des 17 cétostéroïdes (fig. 4). Le traitement progestatif post-ovulatoire ne donne aucun résultat.

Une grossesse ne s'installe qu'en administrant dans la première partie du cycle des œstrogènes pour essayer de lutter contre l'excès d'androgènes qu'une légère hypertrichose avait fait soupçonner et que les dosages et la cytologie vaginale étaient venus confirmer. A noter que la grossesse s'est terminée par la naissance, le 3 mars 1954, de deux jumeaux mâles monozygotiques.

2<sup>o</sup> — Nous possédons une observation semblable (Mme B..., observation 7.231) concernant une femme présentant un utérus fibromateux donnant lieu à des ménorrhagies et porteuse de trichomonas à la période d'ovulation. Le traitement de la parasitose resta sans effet jusqu'au moment où on y associa un traitement progestatif. Une grossesse ne tarda pas à s'installer et fut conduite facilement à terme.

Dans tous ces cas, à moins qu'une grossesse ne survienne trop tôt, nous vérifions que le traitement a eu sur la biologie vaginale et en particulier sur sa cytologie desquamative les résultats que nous souhaitons en recueillir. Leur analyse nous permet de fixer approximativement la posologie hormonale.

**C) CURE DE STÉRILITÉ ENDOCRINienne SUIVIE D'AVORTEMENT ENDOCRINien.**

Quand, après traitement hormonal de l'infécondité, une réaction de grossesse positive nous confirme la réalité de l'état gravidique, nous contrôlons son équilibre jusqu'au terme. Pendant les trois premiers mois, nous nous basons sur l'élimination des stéroïdes urinaires, et dans les deux derniers trimestres, sur les frottis vaginaux qui nous sont apparus comme l'un des meilleurs tests de la surveillance de la grossesse après le troisième mois. Dans un tiers des cas environ, nous avons retrouvé pendant plusieurs mois un déficit

hormonal de même nature que celui qui nous semble avoir conditionné la stérilité relative. Un exemple frappant de cette permanence du déséquilibre endocrinien nous est fourni par l'observation n° 6.846 de Mme de S... R... (fig. 5).

Cette femme, qui présentait tout au long de son cycle un déficit œstrogénique très marqué, n'a pu être fécondée qu'après un traitement par l'éthinyloestradiol (10 pro die).

A trois reprises, ses grossesses se sont interrompues à la fin du second mois. La première avait été abandonnée à son évolution, les deux autres avaient été traitées par des doses progressivement croissantes de diéthylsilbostrol. La quatrième grossesse fut minutieusement suivie et traitée suivant le contrôle des dosages, par l'éthinyloestradiol (de 500 à 1.500 pro die). Le taux du prégnandiol augmenta régulièrement, celui des phénolstéroïdes fut toujours inférieur au taux classique, en dépit du traitement œstrogénique continu et intensif. La gestation, de durée normale, se termina le 8 février 1954 par la naissance d'une fillette de 3 kilogrammes, bien constituée.

**Conclusions**

A quelque test qu'on se réfère (histologique, cytologique ou clinique), un examen unique n'a que la valeur d'un instantané, il ne saurait renseigner sur les actions hormonales qui l'ont précédé et qui ont peut-être déterminé ses résultats.

Malgré les attaques dont les frottis vaginaux ont été l'objet, nous pensons qu'associés aux autres tests vaginaux (flore microbienne, sécrétions, mucus, pH), ils sont les seuls modes d'exploration susceptibles de nous donner une vue panoramique exacte de l'équilibre hormonal pendant toute la durée d'un cycle. Ceci est si vrai, que dans la majorité des cas, ils se normalisent après hormonothérapie correctrice.

Certes, un frottis isolé n'a aucune signification, mais, situé à sa place sur les courbes de la cytologie, de la température basale et du pH, il acquiert une valeur indiscutable. Il n'indique d'ailleurs qu'un état d'équilibre hormonal particulier dont les éléments doivent parfois être précisés par une recherche de l'élimination urinaire des métabolites hormonaux.

La biopsie de l'endomètre conserve une valeur incomparable quand elle est pratiquée à la période de la nidation.

# L'AVENIR DU TISSU OVARIEN RESTANT APRÈS HYSTÉRECTOMIE

J. MOUGENOT (Paris)

La conservation ovarienne reste un problème quotidien pour le gynécologue qui pratique une hystérectomie chez une femme en période de vie génitale.

Faut-il être *radical* pour éviter toute séquelle anatomique, au prix d'une ménopause, dont on ne peut prévoir la gravité ?

Faut-il *conserver* les ovaires, l'ovaire, ou un fragment de parenchyme ovarien, le greffer au besoin, aux risques d'échecs, de kystes ovariens résiduels, de troubles douloureux ?

Dans ce débat, où nous restons résolument *conservateur*, nous apportons une statistique personnelle de 175 hystérectomies conservatrices — chez des femmes en activité génitale — d'indications diverses.

Leurs suites ont été observées cliniquement et souvent avec l'aide de frottis vaginaux et de dosages hormonaux.

Nous insistons sur nos déboires, nos difficultés, nos suites troubées, qui peuvent paraître autant d'arguments en faveur d'une chirurgie radicale — et cependant sans mettre en parallèle tous les inconvénients physiques et psychiques d'une castration chez une jeune femme, les troubles observés nous ont paru en face de la ménopause chirurgicale, bénins, améliorables ou guérissables.

Nous avons résumé nos observations sous la forme d'un tableau où nous tenons compte :

a) de l'étendue de la conservation :

1 ovaire, 2 ovaires, 1 annexe ou les deux annexes, un fragment ovarien, greffes à distance.

b) de la hauteur de l'amputation utérine :

hystérectomie totale, subtotale ou fundique.

c) de l'étiologie :

qui peut se résumer en fibromes ou annexites.

d) de l'âge :

facteur capital dans la détermination du chirurgien et dans le pronostic fonctionnel du tissu ovarien conservé.

— Dans les suites, nous avons tenu compte :

a) au point de vue *fonctionnel* :

de l'apparition des troubles de castration : bouffées de chaleur, vertiges, troubles pondéraux, hypertension, confirmés parfois par des frottis vaginaux.

b) au point de vue *anatomique* :

de l'évolution de dystrophies kystiques secondaires, plus ou moins importantes, souvent insidieuses, indolores, parfois extériorisées par des plexalgies pelviennes.

I) CAS AVEC CONSERVATION D'UN SEUL OVAIRE :  
68 OBSERVATIONS.

A. — 39 *fibromes*.

35 hystérectomies subtotales :

15 < 40 ans	4 troubles de castration	4 dystrophies kystiques	26 %
20 > 40 ans	8 troubles de castration	2 dystrophies kystiques	40 %

4 hystérectomies *totales* :

> 40 ans	2 troubles de castration	50 %
----------	--------------------------	------

B. — 29 *salpingites*.

19 hystérectomies fundiques :

10 hystérectomies subtotales :		
< 40 ans	6 troubles de castration	33 %
8 < 40 ans	1 trouble de castration	12 %
2 > 40 ans	0	

Sur 68 cas, 30 % ont fait globalement des troubles de castration.

Ce chiffre est plus important après intervention pour fibrome.

II) CAS AVEC CONSERVATION D'UNE ANNEXE : 24 observations.

24 *fibromes*.

Hystérectomie subtotale, 22 cas :

10 < 40 ans	1 trouble de castration	10 %
	2 dystrophies kystiques	

12 > 40 ans	5 troubles de castration	41 %
-------------	--------------------------	------

Hystérectomie totale, 2 cas : sans troubles.

Sur 24 cas, 6 ont eu des troubles vasomoteurs consécutifs soit 25 %. Ce chiffre est donc légèrement plus favorable que le pourcentage après la seule conservation d'un ovaire.

## FIBROMES

## SALPINGITES

33 = L'âge en chiffres gras indique l'apparition des bouffées de chaleur chez l'hystérectomisée

k = kystes résiduels

m = mastodynies, congestion mammaire.

III) CAS AVEC CONSERVATION DES 2 OVAIRES : 42 observations.

**26 fibromes.**

4 hystérectomies fundiques 3 troubles castration 75 %.

22 hystérectomies subtotalas :

< 40 ans : 8	troubles de castration	12 %
14 > 40 ans : 5	troubles de castration	35 %
1 dystrophie kystique		

**16 salpingites.**

12 hystérectomies fundiques :

10 < 40 ans : 0 trouble de castration.

**5 dystrophies kystiques**

2 > 40 ans : sans trouble.

Globalement, 9 cas sur 42 ont eu des suites troublées. Ce résultat fonctionnel est donc le meilleur au point de vue conservation, avec la réticence du nombre d'évolution kystique ovarienne après hystérectomie fundique.

IV) CONSERVATION DES 2 ANNEXES : 14 cas.

**14 fibromes.**

3 hystérectomies fundiques : sans troubles

11 hystérectomies subtotalas : 4 troubles de castration.

Ce résultat de 4/14 de troubles ménopausiques est paradoxalement inférieur à celui de la conservation bi-ovarienne.

V) CONSERVATION D'UNE PARTIE D'UN OVAIRE : 9 observations.

**4 fibromes**

> 40 ans : 3 troubles de castration.

**5 salpingites**

< 40 ans : 1 troubles de castration.

VI) FRAGMENTS DES 2 OVAIRES CONSERVÉS :

2 cas sans trouble.

VII) CONSERVATION D'1 OVAIRE ENTIER ET D'1 FRAGMENT DU COTÉ OPPOSÉ :

3 cas sans trouble.

VIII) GREFFES (type Douay) 2 cas, sans trouble durant 2 ans.

Ces chiffres peuvent se résumer :

a) en fonction de l'étiologie :

Sur 92 fibromes : 35 hystérectomies ont été

suivies de troubles de castration dont les 2/3 après 40 ans.

Sur 83 annexites : 11 cas seulement ont eu des suites fonctionnelles troublées.

b) en fonction de l'âge et de la hauteur de l'amputation :

1) *dans les fibromes :*

— au-dessous de 40 ans : l'hystérectomie subtotale avec conservation de l'attelage tubo-ovarien donne le minimum de troubles.

— au-dessus de 40 ans : quelle que soit la hauteur de l'amputation, et le type de conservation, les troubles sont très fréquents.

2) *dans les salpingites :*

— même en tenant compte de l'âge, les troubles fonctionnels sont moins fréquents.

Notons la valeur fonctionnelle de l'hystérectomie fundique, et en même temps la fréquence dans ses suites, des dystrophies kystiques — sur lesquelles nous reviendrons.

LES SÉQUELLES ANATOMIQUES DES HYSTERECTOMIES CONSERVATRICES :

**Les kystes ovariens :** La dystrophie kystique reste un argument en faveur de ceux qui pratiquent une chirurgie gynécologique radicale.

Sur 175 observations, nous avons noté 26 évolutions kystiques secondaires du parenchyme ovarien restant — dont 20 cas avec conservation d'un seul ovaire. Ces 26 cas ont été observés — 9 fois après fibromatose utérine, 17 fois après salpingite.

Ces kystes sont parfois remarquablement tolérés, simple découverte d'examen dans les suites post-opératoires éloignées. Ils sont parfois décelés à l'occasion de douleurs pelviennes, de troubles congestifs secondaires, de dyspareunie.

*La cause* de cette évolution kystique secondaire est mal éclaircie, des expériences classiques sur la lapine démontrent que plus la résection ovarienne est étendue, plus on a de chances de voir survenir cette complication — argument en faveur de la conservation maxima de tissu ovarien.

Il semblerait que si le nombre d'ovules conservés est suffisant, seule se produit une réaction d'*hypertrophie*, si par contre le nombre d'ovules restant est insuffisant, la dégénérescence kystique en résulte.

Cliniquement, les faits rejoignent l'expérience et dans la thèse de Bollenbach (Paris 1951), l'auteur écrivait déjà timidement « on a l'impre-

sion que plus on résèque de tissu ovarien, plus on a de chances de voir survenir des kystes sur la portion restante ».

D'ailleurs, l'apparition de ces kystes dans les suites d'hystérectomies conservatrices ne doit pas être un argument contre la conservation.

Sur les 26 dystrophies kystiques que nous avons observées, nous sommes réintervenus chirurgicalement deux fois. Tous les autres cas ont cédé aux différents traitements médicaux ou physiothérapeutiques utilisés : ponction simple du kyste, hormonothérapie, radiothérapie. Nous n'avons pas eu l'occasion d'utiliser l'infiltration d'hydrocortisone.

Nous pensons donc que la dystrophie kystique peut être évitée, si l'on conserve le maximum de parenchyme ovarien, souvent même douteux à l'exploration chirurgicale. D'autre part, l'évolution kystique peut la plupart du temps être traitée médicalement.

*Les troubles fonctionnels*, après conservation ovarienne, sont aussi mal expliqués. Les faits expérimentaux sont obscurs et contradictoires. On connaît mal l'action respective de l'utérus, de l'ovaire, de l'hypophyse sur le développement des manifestations vasomotrices.

Les expériences de Kross, Jean Quelet, Colombo ont donné des résultats non concordants. Les ligatures vasculaires expérimentales donnent des troubles inconstants chez l'animal, des modifications vaginales incertaines.

## CRÉNOTHÉRAPIE, TRAITEMENT ADJUVANT DES PLASTIES TUBAIRES

PIERRE DEVRAIGNE

« Le sujet que j'ai l'honneur de traiter aujourd'hui devant vous, est plus une interrogation, une ouverture à la discussion qu'une communication.

Parmi toutes les causes de la stérilité conjugale, les imperméabilités tubaires bilatérales ont, je n'en doute pas, non seulement retenu votre attention, mais aussi vos réflexions et entraîné des décisions thérapeutiques différentes selon les périodes de votre carrière médicale.

Cette cause de stérilité primitive ou secondaire est malheureusement des plus fréquentes, des

plus graves et des plus décevantes quant à sa thérapeutique et ses résultats.

Dans le service de mon Maître, le Professeur Jean Ravina, à la Maternité de Lariboisière, le centre de lutte contre la stérilité, dont il m'a confié la direction, en a observé de nombreux cas; au cours de la dernière année, nous avons eu à traiter 150 cas de stérilité par imperméabilité bilatérale diagnostiquée par hystéro-salpingographie.

Environ 50 sont des stérilités primitives d'ori-

L'étude de la vascularisation complexe de l'ovaire humain, n'explique pas les échecs de la conservation. De même, le facteur nerveux, sur lequel ont insisté de nombreux travaux, en révélant l'importance du carrefour de l'angle utérin, est insuffisant pour expliquer l'apparition des troubles d'insuffisance ovarienne dans la chirurgie conservatrice.

Bien des inconnues persistent pour nous élucider sur le devenir de l'ovaire restant après hystérectomie.

Malgré quelques échecs, toujours améliorables, il n'en reste pas moins vrai, lorsqu'on connaît la gravité de la ménopause chez une jeune femme, que la chirurgie conservatrice doit être la règle.

Et nous conclurons par quelques principes :

1<sup>o</sup>) La chirurgie conservatrice est impérieuse jusqu'à 35 ans; utile jusqu'à 40 ans; inutile après 45 ans.

2<sup>o</sup>) La conservation doit être maxima, en ce qui concerne le tissu ovarien, l'endomètre.

3<sup>o</sup>) La complication majeure de la conservation ovarienne : la dystrophie kystique secondaire, ne doit pas être un argument de valeur contre la chirurgie conservatrice.

4<sup>o</sup>) Malgré le perfectionnement de l'hormonothérapie, le produit de synthèse le plus parfait n'a pu remplacer l'ovaire vivant.

Il faut rester conservateur et même révolutionnaire « en matière de conservation ovarienne ».

gines diverses, soit à la suite d'infections génitales, gonococciques ou autres, soit à la suite d'infection pulmonaire, pleurésie ou tuberculose pulmonaire. Les autres cas, en grande majorité, sont des stérilités secondaires, le plus souvent à la suite d'avortements soit avant le mariage, soit au début du mariage. Cela justifie, une fois de plus, la lutte sévère qui doit être menée contre l'avortement, facteur non seulement de stérilité grave, le plus souvent incurable, mais aussi de troubles généraux handicapant pour de nombreuses années la santé de ces jeunes femmes.

Mais revenons-en à notre sujet qui est de préciser l'intérêt de la crénothérapie dans la chirurgie tubaire.

Je n'ai nullement l'intention de vous exposer les différentes techniques de la chirurgie tubaire conservatrice, chacun de vous a sa méthode, sa technique et tous, nous sommes fixés sur les résultats décevants de cette chirurgie conservatrice.

Quelles en sont les causes? La technique doit-elle être incriminée? De la salpingectomie terminale, la salpingectomie latérale ou terminale à l'implantation tubaire selon le siège de l'imperméabilité, je pense que les techniques actuelles ne peuvent être mises en cause, chacun préférant l'une ou l'autre. Je les crois toutes valables.

Au point de vue technique, à Lariboisière, nous les avons toutes essayées et tous ceux qui ont pratiqué cette chirurgie conservatrice seront d'accord avec nous pour reconnaître l'angoisse que nous avons souvent à décider la conservation d'un moignon tubaire dont l'avenir est bien incertain!

Au cours de nos dernières interventions, nous avons voulu considérer le canal tubaire comme un vaisseau et avons, pour nos sutures, utilisé des fils de decknatel et une instrumentation la moins traumatisante possible.

D'autres ont laissé au contact de la lumière tubaire, des tubes ou cercles de matière plastique qu'ils retiraient un peu plus tard.

Bref, tout a été tenté par les uns ou par les autres et nous pouvons affirmer que les résultats en furent toujours médiocres.

C'est pourquoi je pense qu'au point de vue résultat, l'importance des lésions tubaires et surtout leur siège prime sur la technique opératoire.

Il est certain qu'une banale imperméabilité tubaire, surtout récente, aura plus de chance de succès opératoire qu'une lésion ancienne type important hydro-salpingographie avec nombreuses

adhérences de voisinage ou enfin qu'une tuberculose annexielle.

A notre Centre de lutte contre la stérilité, sur 150 cas d'imperméabilité tubaire de différentes origines examinés et diagnostiqués par mes amis Dusseaux et Coenca et moi-même, nous n'avons opéré que 10 cas qui nous paraissaient parmi les plus justiciables de la chirurgie tubaire conservatrice. Ces 10 cas étaient des imperméabilités tubaires du pavillon avec trajet tubaire normal au moins d'un côté. Ces interventions furent des salpingostomies le plus souvent latérales après parfois une salpingectomie terminale.

Sur ces 10 cas, deux seulement présentent à ce jour une perméabilité tubaire constatée à l'insufflation.

Pour ces deux cas nous avons été obligés de pratiquer une ablation totale des annexes d'un côté et une salpingostomie latérale de l'autre côté.

La perméabilité tubaire fut constatée à l'insufflation deux mois après l'intervention.

Mais à ce jour, aucune grossesse n'a été constatée.

Tous les autres cas non opérés ont, dans l'ensemble, été traités par la diathermie endovaginale.

Deux cas seulement présentent aussi à ce jour une perméabilité tubaire non suivie de grossesse.

L'ensemble de ces résultats, fort décevants, nous a décidé à vous les exposer et à attirer vos réflexions.

Nous avons pensé que la crénothérapie pourrait être un adjuvant sérieux à nos différentes thérapeutiques, à nos différentes techniques chirurgicales.

*Quel pourrait être l'intérêt de la crénothérapie dans la chirurgie tubaire conservatrice?*

Nous pensons, quant à nous, que la crénothérapie devrait être pratiquée immédiatement après l'intervention.

Mais je pense qu'ici des spécialistes qualifiés pourraient nous éclairer et répondre aux deux questions suivantes :

1°) *La crénothérapie améliorerait-elle les résultats de la chirurgie tubaire conservatrice?*

2°) *A quel moment doit-elle être instituée; avant ou après l'intervention?*

Nous pensons, quant à nous, que son temps le plus favorable serait post-opératoire. »

# LA CRÉNOTHÉRAPIE VEINEUSE EN GYNÉCOLOGIE

J.-D. MARTINET

Chef de consultation de Phlébologie à l'Hôpital Broca

Les veines ne sont plus les « parentes pauvres » de la pathologie circulatoire. Elles attirent depuis plusieurs années, l'attention des chercheurs sur les plans les plus divers. Et ce n'est pas choix fortuit si une station thermale française, jusque là spécialisée uniquement en gynécologie, a envisagé d'étendre les indications de ses eaux aux affections phlébologiques des membres inférieurs.

Nous envisagerons tour à tour :

- Les modifications du système veineux au cours de la vie génitale ;
- L'action phlébotonique des eaux thermales ;
- La technique d'une cure thermale en phlébologie et ses contre-indications.

## LE SYSTEME VEINEUX ET LA VIE GENITALE DE LA FEMME

L'examen du système veineux est un complément indispensable de tout examen gynécologique.

*A la puberté* déjà, les perturbations hormonales retentissent sur l'arbre veineux : érythro-cyanose sus-malléolaire de la jeune fille, varices apparaissant avec les premières règles, œdème malléolaire vespéral.

Lors des périodes cataméniales, les jambes s'alourdissent et l'érythro-cyanose s'exagère, les veines sont plus turgescentes qu'à l'ordinaire et plus sensibles. L'action relaxante de la progestérone et de la post-hypophyse a été invoquée à l'origine de ces troubles.

*L'insuffisance veineuse chronique s'aggrave à chaque grossesse.* Des varices apparaissent, de siège souvent erratique, avec phlébectasies superficielles, abondantes, bleutées et télangiectasies rougeâtres ; elles seraient liées à l'ouverture pathologique de « shunts » artéio-veineux et peuvent disparaître après l'accouchement ou tout au moins s'atténuer. Sont fréquentes aussi les *thromboses veineuses*, superficielles ou profondes, et elles peuvent laisser des séquelles après l'accouchement.

Toute *opération gynécologique* est également une cause fréquente de *thromboses veineuses*, avec son cortège de séquelles : œdème, varices, dermite et hypodermite, capillarite et ulcère de jambe. Même sans faire intervenir un processus phlébitique, la *castration chirurgicale comme la ménopause* entraîne une aggravation de toute insuffisance veineuse préexistante. Le déséquilibre pluri-glandulaire qui accompagne la ménopause explique aussi bien l'insuffisance veineuse que l'obésité qui vient si souvent l'aggraver.

Cette esquisse de l'évolution génitale de la femme a pour but de montrer que la *crénothérapie gynécologique ne peut se cantonner sur le petit bassin, mais doit englober tout le système vasculaire pelvi-cruro-jambier* ; il faut y associer également le traitement thermal des troubles généraux du métabolisme. En bien des cas où la médecine et la chirurgie n'ont apporté qu'une amélioration transitoire, où des traitements réitérés en vain lassent les malades, la crénothérapie intervient utilement. Cette thérapeutique « par les eaux » aussi vieille que nos civilisations elles-mêmes, malgré son allure assez peu scientifique, apporte un soulagement réel à la plupart de nos malades chroniques.

## ACTION PHLEBOTONIQUE DE CERTAINES EAUX THERMALES

*En quoi consiste tout d'abord l'action des stations thermales ?*

*Il ne semble pas douteux que les eaux thermales aient en elles-mêmes des vertus particulières, encore qu'obscures.* Certaines eaux, administrées à température convenable (pas trop élevée) et surtout par voie externe, agissent par leur composition minérale (en général oligométallique) et plus encore par leur radio-activité élevée : on a pu parler d'un véritable « choc ionisant » favorisant le métabolisme tissulaire. Les eaux thermales phlébotoniques ont donc, par elles-mêmes, une action sédative, antalgique, décongestionnante. Les principales stations françaises spécia-

lisées sont: Aix-en-Provence, Bagnoles-de-l'Orne, Barbotan, La Léchère et Luxeuil.

*En plus de l'action spécifique des eaux thermales interviennent de multiples facteurs*, dont il est difficile de faire la part exacte : l'ionisation de l'air dans certaines stations agit sur l'état général ; la fraîcheur du climat est, l'été, un facteur favorable en matière de lésion veineuse ; le changement d'air et d'ambiance, le repos et les marches modérées, ne sont pas à négliger ; l'action diurétique de la boisson, son effet sur les fonctions intestinale et hépatique, sont à retenir, surtout chez les « veineux » qui sont toujours de petits intoxiqués chroniques ; l'influence de la cure sur la crase sanguine, sur le métabolisme général et sur les fonctions glandulaires (ovariennes, thyroïdiennes, hypophysaires) est réelle et parfois vérifiable par des épreuves de laboratoire ; l'action antirhumatismale des eaux peut avoir un effet indirect dans les affections veineuses où un facteur arthrosique s'associe volontiers à la gêne due aux varices. *Le massage et la kinésithérapie* viennent enfin apporter un soulagement à la stase veineuse pénible.

*Dans les varices*, la cure thermale a ses meilleures indications au début de l'affection, quand les tuniques et les valvules n'ont pas encore perdu définitivement leur tonicité : sans faire de paradoxe, on peut donc dire que c'est à la phase « prévariqueuse » qu'il serait le plus souhaitable de voir ces malades. Il est bien évident, que devant une grosse ectasie veineuse installée avec « forçage » des perforantes, le soulagement apporté par la cure ne sera que passager et que l'ectasie veineuse reste inchangée à longue échéance, si on n'y adjoint pas sclérose ou chirurgie.

*Dans les séquelles de phlébite*, surtout dans les suites immédiates, la cure s'associe utilement à la contention élastique, à la sclérose « conditionnelle » aux opérations veineuses sur les varices ou les troncs profonds. Son efficacité sera plus grande, là encore, si les valvules et les tuniques ne sont pas définitivement altérées. Et c'est surtout après avoir agi chirurgicalement ou par sclérose, contre le facteur stase, qu'on peut espérer les meilleurs résultats.

*Dans les ulcères de jambe*, idiopathiques ou post-phlébitiques avec ou sans ectasies veineuses superficielles, le résultat est remarquable : les dermites associées s'assèchent, l'ulcère se comble peu à peu et surtout l'*hypodermite rétractile*, qui retarde si souvent la cicatrisation et entraîne tant de récidives, régresse à une allure rapide : là où la contention élastique, l'ionisation, les

ultra-sons donneraient un assouplissement lent, partiel, pas toujours durable, la cure thermale peut supprimer beaucoup plus vite la sclérose sous-cutanée, ce qui est la condition d'une guérison stable, quelle que soit la thérapeutique entreprise par ailleurs (traitement de la stase greffes cutanées, implants...).

*Contre l'œdème*, l'action des eaux thermales n'est que partielle. Toutefois, quel est le traitement qui vient à bout complètement d'un trophœdème invétéré ? La cure apporte au moins une amélioration fonctionnelle; elle procure une désinfiltration active des tissus; son action exsudative et assouplissante fait régresser partiellement l'œdème; l'effet diurétique de la cure n'est pas négligeable non plus.

*Contre les troubles fonctionnels* (phlébalgies, crampes, douleurs de distension ou à type d'éclatement), l'action des eaux a fait ses preuves et les malades s'en souviennent.

## LA TECHNIQUE D'UNE CURE THERMALE EN PHLEBOLOGIE.

Comment mener une cure thermale chez une malade veineuse ?

Notre courte expérience thermale n'a pas la prétention de codifier définitivement la crénothérapie veineuse. Des confrères plus spécialisés que nous n'y sont pas parvenus.

Voici comment nous appliquons la cure présentement : la base du traitement nous paraît devoir être la *balnéothérapie* :

— en baignoire à eau courante à 35°, de 20 minutes à une heure;

— en baignoire d'eau thermale associée à l'*oxygénotherapie*, bains « oxygazeux » dont la durée ne doit guère excéder un quart d'heure : l'action locale sur l'anoxie tissulaire est renforcée par une action générale tonifiante due à l'inhaltung d'oxygène; retenons que ces bains oxygazeux sont contre-indiqués chez les individus nerveux et surexcités.

Mais nous attachons surtout une grande valeur curatrice aux *bains prolongés de piscine* à 34°, la durée d'un bain allant progressivement de un quart d'heure à 2 ou 3 heures, selon les réactions du sujet; l'action du bain de piscine associe aux vertus radio-actives des eaux, celles de la durée, de la constance thermique, de la pression même du liquide plus forte qu'en simple baignoire et de l'inhaltung directe des gaz thermaux.

A cette balnéation, nous associons la *douche*

baveuse et nous prescrivons les douches en jet, surtout sur les régions vasculaires et au pourtour des ulcères de jambe.

Contre l'hypodermite et pour hâter la cicatrisation des ulcères, nous sommes satisfaits des applications directes de *compresses de boue thermale* à 38° ou 39°, appliquées pendant un quart d'heure ou une demi-heure.

Chez les variqueux et dans les séquelles récentes de phlébite, les résultats des *massages sous l'eau* à 36°, prolongés une demi-heure, ont un effet favorable local et général.

Chez les cellulitiques, les *massages à sec*; chez certains obèses, la *sudation*, peuvent être un appoint utile à condition d'être appliqués par un personnel compétent et sous contrôle médical.

Quant aux *ingestions d'eau thermale*, en matière de crénothérapie phlébologique, elles semblent agir plutôt par voie indirecte, en corrigeant une diurèse déficiente, une constipation chronique, de petits troubles hépatiques.

Chez la femme, les *douches vaginales* d'eau thermale agissent rapidement sur la congestion des veines du pelvis, si souvent altérées au cours de la vie génitale: une action combinée sur tout le secteur pelvi-cruro-jambier n'est pas négligeable après les accidents veineux des suites de couches ou des opérations pelviennes; bien des soi-disant salpingo-ovarites, dysménorrhées ou névralgies pelviennes, sont liées en fait à une altération des veines du petit bassin, associée ou non à une affection veineuse des membres inférieurs.

Quel que soit le mode de crénothérapie institué, on doit *toujours éviter les bains trop chauds* (au-dessus de 38° on ne peut que congestionner les veines), mais aussi les bains trop froids, qui entraînent un spasme artériel toujours défavorable.

*L'entérolyse*, appliquée en début de cure, libère l'intestin.

**Les contre-indications des eaux thermales phlébotoniques.**  
**Quelles sont les contre-indications des eaux thermales ?**

*Les contre-indications générales* ne sont pas à discuter: affection fébrile aiguë, tumeur maligne, néphrite aiguë ou grande insuffisance rénale, tuberculose évolutive, cirrhose, cardiopathies décompensées, hyperthyroïdie grave, grossesse, cachexie avancée quelle qu'en soit la cause.

Nous avons vu que contre *le facteur mécanique de stase orthostatique* importante, contre les grosses varices à incontinence ostiale ou des perfo-

rantes, le traitement radical, par sclérose ou chirurgie, s'impose au préalable, sous peine de risquer un échec partiel ou total de la cure.

*Chez les artéritiques*, la surveillance doit être particulièrement attentive et les bains plus chauds; mais on ne doit pas confondre une « réaction de cure » au 5<sup>e</sup> au 10<sup>e</sup> jour, contraction vasculaire fugace, avec un vrai spasme artériel. L'artérite associée ne nous paraît pas une contre-indication absolue, sauf la thrombo-angéite du jeune, les poussées évolutives de l'artérioscléreux sont favorablement stoppées par l'action sédative des eaux sur le système neuro-sympathique, au moins dans nos stations vosgiennes.

*Les grandes hypertension*s peuvent être aggravées par une cure intempestive; au moins au début, la cure sera douce et très étroitement contrôlée.

Les phlébites aiguës ne doivent pas être traitées par les bains thermaux, même *les thromboses aiguës des veines superficielles variqueuses*, mais il suffira d'attendre quelques semaines pour obtenir des résultats excellents et sans risque. *La thrombose veineuse aiguë profonde* sera traitée au préalable par les anticoagulants et la marche sous contention élastique. Mais dans ce cas également, la cure thermale peut être envisagée quelques semaines après la fin de l'épisode aigu; elle sera d'autant plus efficace que les lésions anatomiques des parois et valvules sont moins invétérées: une cure trop tardive risque d'être au-dessus des ressources du thermalisme, et d'ailleurs de toute autre thérapeutique. Quant aux *phlébites subaiguës traînantes* et aux *thrombogénies*, la cure thermale ne peut que les améliorer et éviter les ennuis d'un traitement anticoagulant interminable.

*Les rhumatismes associés* ne sont pas une contre-indication; bien au contraire, les arthrosiques bénéficient des eaux correctement appliquées à leur cas; il faut toutefois se méfier des périodes de poussée rhumatismale.

Certaines *dermatoses irritables* devront être orientées de préférence vers une station dermatologique spécialisée.

Quant aux *petits troubles digestifs et généraux* qui peuvent survenir au début de la cure, avec lassitude, inappétence, énervement et insomnie, ils sont dus à l'irritabilité neuro-végétative de certains sujets, souvent hypotendus; on en vient vite à bout.

### EN CONCLUSION :

La crénothérapie n'est plus une médication miracle.

Nous nous efforçons de plus en plus de préciser :

- *Les indications et contre-indications du thermalisme veineux* ;
- *Les caractéristiques hydrominérales des eaux* ;
- *Les conséquences biochimiques immédiates et lointaines de la crénothérapie* (constatation d'une tolérance à l'héparine modifiée dans le sens de l'hypocoagulabilité, immédiatement après le bain thermal, électrophorèse; études en cours sur la sédimentation et sur la densité plasmatique après la cure, en ce qui concerne les eaux phlébotoniques).

Nous tentons aussi de *donner une base expérimentale à l'action des eaux thermales*, mais en ce qui concerne la phlébologie nous nous heurtons à un écueil bien connu des chercheurs : aucun animal de laboratoire ne peut adopter la station verticale sans présenter rapidement des troubles mortels, et l'orthostatisme est à l'origine de la majeure partie des accidents veineux.

L'expérimentation veineuse devra donc se can-

tonner à l'étude des capillaires chez des animaux assez éloignés de l'homme, telle la grenouille qui se prête à l'étude microscopique « *in vivo* ».

Nous ne nous méprenons donc pas sur les difficultés d'une médecine thermale vraiment scientifique, au moins en ce qui concerne le domaine veineux. Mais, à l'inverse, il nous paraît peu scientifique de vouloir exclure une thérapeutique d'appoint qui a fait ses preuves en phlébologie, alors que nous ignorons encore presque tout des causes réelles des varices, des thromboses et des insuffisances veineuses congénitales.

Une *modification de l'équilibre ionique des tissus*, dans le sens de la sédation et la décongestion, une *action sur le système glandulaire et sur le métabolisme*, ne sont point des faits négligeables, même si nos succès ne s'appuient pas toujours sur des tests expérimentaux et cliniques bien définis. On ne saurait, en l'état actuel de nos connaissances et de nos ignorances, négliger la créno-climatothérapie dans les affections veineuses, surtout chez la femme : son action, bien qu'obscur, est indiscutable, en particulier en ce qui concerne l'amélioration fonctionnelle et la fonte rapide de l'hypodermite.

## IMPORTANCE DE LA GYNECOLOGIE THERMALE MALGRÉ LES THÉRAPEUTIQUES NOUVELLES

MAURICE FABRE

Depuis quelque temps, on entend répéter, dans certains milieux : la cure thermale gynécologique doit subir un déclin. L'avènement des nouvelles thérapeutiques médicales : antibiotiques et hormones, doit réduire considérablement le nombre des malades susceptibles de suivre une cure thermale.

Cette opinion est-elle justifiée ?

Examinons ensemble les indications de la cure thermale en gynécologie.

Chaque année, dans le service de M. Albert Netter, à Lariboisière, je fais un cours de Crénothérapie en gynécologie et voici ce que j'enseigne

aux auditeurs de ce cours : la cure thermale est indiquée dans les affections suivantes :

Les infections chroniques récentes ou anciennes,  
Les aménorrhées et hypoménorrhées,  
Les hypoplasies,  
Les dysménorrhées, les algies, les dyspareunies,  
les accidents nerveux de la puberté et de la ménopause,  
La stérilité,  
Les anaphrodisies,  
Les fibromes.

Examinons ces différentes indications et voyons

si les nouvelles thérapeutiques sont susceptibles de les supprimer.

Les infections ont-elles disparu ? Evidemment non.

*La blennorrhagie*, certes, est moins fréquente, elle n'en est pas moins grave. Même traitée par les antibiotiques, elle laisse toujours des séquelles importantes. On dit d'ailleurs chez les vénéréologues qu'après avoir subi une considérable diminution elle est actuellement en recrudescence.

*Les infections puerpérales* aussi sont moins fréquentes ; elles sont peut-être moins graves à l'état aigu mais laissent aussi des séquelles.

*Les infections d'origine intestinale*, loin d'être en régression, me semblent, du fait de la vie moderne probablement, en nette augmentation.

L'amélioration des statistiques dans les affections blennorrhagiennes et puerpérales est due incontestablement aux antibiotiques. Mais ces antibiotiques, outre les inconvénients qu'ils présentent et que Mollaret développait au dernier Congrès Français de Médecine sous le nom de rançon des antibiotiques, agissent de moins en moins. On a dû augmenter considérablement leurs doses. La pénicilline par exemple qui, il y a dix ans, donnait des résultats spectaculaires avec quelques centaines de milliers d'unités, n'agit plus maintenant qu'avec des millions et souvent des dizaines de millions.

Il a fallu trouver d'autres antibiotiques qui, eux aussi, deviennent rapidement inefficaces ou, à certaines doses, se révèlent même comme dangereux pour l'organisme humain.

Il y a donc toujours, quoi qu'on en pense, des métrites, des salpingites, des pérимétrosalpingites, des phlegmasies pelviennes dont les conséquences sont justiciables de la cure thermale. Les récentes appartiennent à Luxeuil, les anciennes, c'est-à-dire celles datant de plus d'un an, à la cure chlorurée sodique : Salies de Béarn, Biarritz-Briscous.

Passons maintenant aux *aménorrhées* et *hypoménorrhées*. Croit-on le problème résolu avec la découverte des hormones de plus en plus nombreuses et variées ?

Combien souvent ces hormones, même administrées selon les règles admises actuellement par les endocrinologues les plus distingués, aboutissent-elles à un échec ?

J'ai eu, l'an dernier, l'occasion d'examiner une malade qui avait été soignée par deux excellents

collègues très savants, qui pendant des mois avait subi les dosages hormonaux les plus nombreux et les plus complets, des biopsies endo-utérines en quantité que je qualifie d'extravagante, avait absorbé par toutes les voies les hormones les plus variées et les plus savamment dosées sans aucun succès et qui, après une cure subie à Néris, qui par ses eaux et ses effets se trouve proche de Luxeuil, vit sa menstruation se rétablir.

Qu'on incrimine un déséquilibre nerveux modifié par l'eau thermale ou la radioactivité de cette eau sur son système endocrinien, le fait est là.

En conclusion, malgré les hormones, même les plus judicieusement prescrites, il est un nombre considérable d'aménorrhées et d'hypoménorrhées qui sont guéries par une cure thermale et en particulier par une cure aux *eaux hyperthermales oligo et polymétalliques radioactives*, j'ai nommé Luxeuil, Néris et Eaux.

Quoi de plus naturel d'ailleurs, si l'on se réfère aux travaux exécutés ici même par notre ami Yves Canel, M. Schramm et Mme Calvet-Begni, et qui leur permirent de constater, même chez les femmes ménopausées, une stimulation œstrogénique décelée par les frottis vaginaux et, comme le souligne Canel, une action sur les systèmes sympathiques et parasympathiques pelviens.

Et maintenant passons rapidement en revue les autres indications de la cure thermale gynécologique.

*Les hypoplasies* sont toujours du domaine des eaux chlorurées sodiques fortes: Salies-de-Béarn, Biarritz, malgré les hormones antéhypophysaires ou autres.

La douleur que nous avons étudiée ici il y a 23 ans n'a pas cessé d'être du domaine de cette station et de ses homologues. Et les femmes qui présentent des syndromes douloureux, post-inflammatoires, post-opératoires, la dysménorrhée primaire, les dysménorrhées secondaires développées sur un terrain nerveux irritable, les dyspareunies, le vaginisme et toutes les algies pelviennes, sont justiciables de cette cure.

*L'anaphrodisie*, elle aussi, est souvent améliorée par les oligométalliques radioactives.

*La stérilité*, si elle est d'origine endocrinienne, trouve toujours une aide efficace à Luxeuil; si elle est d'origine tubaire à Saint-Sauveur ou Challes-les-Eaux.

Enfin, *les fibromes* à la phase initiale conges-

tive tireront toujours un bénéfice de la cure de Salies-de-Béarn.

Mesdames, Messieurs,

Mon intervention n'a eu pour but que de démontrer la place importante que doit encore occuper la cure thermale dans notre arsenal de thérapeutique gynécologique. Malgré l'intérêt qu'elles présentent, les nouvelles médications ne sauraient nous la faire oublier. Je ne suis pas médecin de station thermale, par conséquent on ne saurait m'accuser de prêcher pour mon saint.

Mais je suis l'élève d'un grand gynécologue

qui, chaud partisan des eaux thermales, m'a appris à les connaître.

Depuis 33 ans que j'exerce, il m'a été donné de visiter à peu près toutes les stations thermales de France, et en particulier les stations gynécologiques, et j'ai pu apprécier quel secours l'hydrologie pouvait apporter à la médecine.

La thérapeutique hydrologique qui relevait autrefois de l'empirisme, s'est établie sur des bases scientifiques. Les recherches de Santenoise, de notre président Louis Merklen, de Lepape, de Polonovski, de Carnot, Villaret et d'autres savants hydrologues y ont puissamment contribué.

Sachons en profiter.

---

## VALEUR SÉMÉIOLOGIQUE DE LA DOULEUR AU COURS DE L'INSUFFLATION UTÉRO-TUBAIRE KYMOGRAPHIQUE

---

J. PROUST - Y. CANEL

Il nous a semblé que la valeur diagnostique de la douleur au cours de l'insufflation tubaire mérite encore d'être précisée, depuis la découverte de cette méthode d'exploration par Rubin en 1919.

Nous jugeons inutile de rappeler sa technique, ajoutant seulement que nous employons soit l'appareil de Bonnet, soit celui de Riazi-Palmer.

Plusieurs types de courbes peuvent être obtenus :

1° *La courbe normale* : les oscillations sont franches au nombre de 10 à 50 par minute, d'une amplitude de 10 à 40 mmHg, allant d'une pression maxima de 70 à 80 mmHg à une pression minima de 50 à 60 mmHg; avec pression moyenne de 60 mmHg, tout niveau au-dessus de 100 étant considéré comme anormal.

La malade signale l'absence totale de douleurs abdominales pendant le passage du gaz et l'apparition d'une douleur scapulaire immédiate dès qu'elle s'asseoit. En même temps, l'auscultation permet de percevoir des bruits aériques abdomi-

naux, sans que souvent elle permette de préciser si le passage est uni ou bilatéral.

2° *La courbe de spasme*, avec tracé au-dessus de 100 mmHg jusqu'à 150 et 200 mmHg, associée parfois à des douleurs.

3° *La courbe d'obturation*.

4° *La courbe de sténose* plus ou moins serrée.

Enfin, il est des I.U.T. atypiques ou par leur niveau élevé, ou par leurs oscillations arrondies irrégulières et arythmiques, ou par les douleurs accompagnant le passage gazeux, ou par l'absence de toute douleur scapulaire précoce.

Cette note porte sur 250 I.U.T. rapportées et décrites dans la thèse de l'un de nous.

Toutes ces observations font partie des dossiers personnels de M. Palmer auquel nous tenons à exprimer ici toute notre gratitude, notre rôle se limitant à leur étude statistique et à l'énoncé de ses conclusions.

Pour chacun de ces 250 cas, les résultats de l'I.U.T. ont toujours été contrôlés par hystéro-

salpingographie et même parfois cœlioscopie et intervention chirurgicale.

1<sup>o</sup> Envisageons tout d'abord LA DOULEUR AU COURS DES TRACÉS D'OBTURATION TUBAIRE TOTALE : 40 cas.

Cette douleur a été *médiane* à 18 reprises : il s'agissait ou de spasmes aux cornes (5), ou d'obturations médio-tubaires (4), ou d'obturations aux cornes (3), ou d'obturations aux pavillons (3), ou d'obturations diverses (3).

Elle a pu être *latérale* 13 fois :

— soit unilatérale : hydrosalpinx uni ou bilatéraux (6 fois), obturation médio-tubaire (3 fois), ampullaire (3 fois) ;

— elle a pu être bilatérale dans le cas d'une obturation médio-tubaire bilatérale.

Cette douleur a encore été *diffuse* au cours d'une observation avec hydrosalpinx bilatéraux, au cours de deux observations avec obturation médio-tubaire bilatérale, au cours d'une observation avec une obturation à la corne d'un côté et au pavillon de l'autre.

Donc, lors de l'enregistrement de ces courbes d'obturation, toute douleur latérale a traduit du côté où elle apparaissait : ou une obturation médio-tubaire, ou une obturation au pavillon, ou un hydro-salpinx ; et jamais elle n'a révélé une obturation à la corne.

Notons encore : l'hydrosalpinx est toujours électivement douloureux, avec une perception exacte de son siège ; l'obturation au pavillon est peu douloureuse ; l'obturation médio-tubaire est assez fréquemment douloureuse, mais entraîne des douleurs de siège très variable. L'obturation à la corne est peu douloureuse et si une douleur apparaît, elle est alors médiane et modérée et il faut toujours suspecter un spasme.

En bref, une douleur latérale, au cours d'une insufflation avec tracé d'obturation, traduirait plus volontiers la présence ou d'un hydro-salpinx ou d'une obturation médio-tubaire.

2<sup>o</sup> QUELLE A ÉTÉ LA VALEUR SÉMIÉOLOGIQUE DE LA DOULEUR AU COURS DE L'ENREGISTREMENT GRAPHIQUE DE COURBES DE STÉNOSE TUBAIRE ?

Nous avons relevé 21 courbes de sténose tu-

baire, soit unilatérale, soit bilatérale et parmi elles, 6 seulement ont été douloureuses !

Pour ces dernières, une douleur latérale est apparue du côté où siégeait la sténose quand le côté opposé était obturé soit au pavillon ou à la corne ; une douleur bilatérale est apparue quand il s'agissait de sténose bilatérale, soit externe, soit interne.

En bref, la douleur latérale a toujours signalé le côté où siégeait la sténose. Le passage du gaz à travers une sténose interne est peu douloureux ; la sténose externe paraît être extrêmement douloureuse, avec une sensibilité dépassant peut-être même parfois celle de toutes formes d'obturation.

3<sup>o</sup> QUELLE EST LA VALEUR DIAGNOSTIQUE DE LA DOULEUR AU COURS DES COURBES ATYPIQUES ET AU COURS DES COURBES NORMALES ?

Avec des courbes atypiques, 3 malades ont signalé des douleurs médianes : elles répondaient soit à une sténose externe bilatérale, soit à une sténose externe associée à une obturation à la corne ou au pavillon de l'autre côté.

4<sup>o</sup> ENFIN NOUS AVONS RELEVÉ DES COURBES D'INSUFFLATION NORMALES, ACCOMPAGNÉES DE DOULEURS SOIT :

— médianes : 3 cas présentant sténose uni ou bilatérale avec adhérences péri-annexielles.

— latérales : 8 cas dans lesquels l'existence d'une douleur lors du passage gazeux a toujours révélé une lésion confirmée par l'H.S.G. : soit un hydrosalpinx, ou une sténose médio-tubaire, ou une sténose externe, ou des adhérences, ou une obturation à un pavillon, ou même à une corne.

En conclusion, si l'absence de douleur scapulaire précoce ou un certain retard dans l'apparition de cette douleur scapulaire ne traduit pas toujours l'existence d'adhérences (et elles n'ont été vérifiées que dans 4 cas sur 7), une douleur au cours de l'insufflation exprime presque toujours la présence de lésions tubaires organiques ; son siège et son intensité étudiés en même temps que le tracé enregistré, donnent des renseignements précieux sur la localisation de cette lésion et dans une certaine mesure sur sa nature.

# TRAVAUX DE LABORATOIRE

## L'ARSENIC DE L'EAU DE LA BOURBOULE ET DU MONT-DORE A L'EGARD DE LA FONCTION THYROIDIENNE ET DU POUVOIR AGOCYTIQUE

par

le Docteur G. BOCCONI

(Milan)

(Travail effectué au Laboratoire de l'Institut d'Hydrologie de la Faculté de Médecine de Lyon et présenté par le Professeur Delore).

J'ai effectué, il n'y a pas longtemps, des recherches sur les modifications histologiques de la glande thyroïde des cobayes en période de croissance et soumis à l'ingestion ou à l'injection d'une eau arsenicale-ferrugineuse italienne en vue de l'intéressante indication de ces eaux qui se sont depuis longtemps montrées actives dans la thérapeutique du Basedow et des hyperthyroïdismes. J'ai vu alors que cette eau (il s'agit de l'eau de S. Orsola près de Trente, qui possède une quantité d'arsenic de g. 0,0001 par litre) modifie la structure histologique de la glande en l'amenant à un état qui rappelle celui qu'on obtient par l'iode, c'est-à-dire l'involution colloïde (1). Les résultats ont été précisés, outre l'examen au microscope par une technique particulière, qu'on appelle le relief histométrique selon Bruni (2). Il s'agit de dessiner beaucoup de champs microscopiques à la chambre claire, ensuite de découper sur le papier la colloïde de l'épithélium et, enfin, de peser les morceaux obtenus. De là, on peut tirer le pourcentage de la colloïde présente dans la glande, et cette donnée représente bien une moyenne parce que l'évaluation est faite sur les lobes gauches ou droits de tous les animaux du groupe en expérience.

Les autres eaux arsenicales-ferrugineuses italiennes peuvent contenir des doses d'arsenic bien plus fortes, mais elles sont presque toujours employées seulement pour les bains et, de plus, diluées par de l'eau ordinaire, selon la quantité d'arsenic. Cela est nécessaire aussi à cause du pH franchement acide

de ces eaux qui va de deux jusqu'à un et même au-dessous et qui est soutenu par  $H_2 SO_4$  et  $H_3 PO_4$  libres. Toutes ces eaux sont indiquées pour le Basedow.

Les indications de La Bourboule sont bien différentes. En effet aujourd'hui ce sont en premier lieu le lymphatisme et ses manifestations infantiles qui sont devenues l'apanage thérapeutique de cette station (3,4).

Cette différence de comportement est au moins étrange et on peut songer à une différence de doses. En effet, l'eau de La Bourboule est employée sans dilution ; elle est inhalée, elle est ingérée et elle contient g. 0,007 d'arsenic. La même administration est utilisée pour l'eau mont-dorienne qui est considérée comme calmante ; elle renferme g. 0,0006, d'arsenic. L'eau de S. Orsola, que j'ai étudiée, renferme elle-même g. 0,0001 d'arsenic ; mais cet arsenic peut être catalysé par le fer et les autres métaux rares présents dans l'eau.

Telles sont les prémisses qui m'ont amené à expérimenter le comportement de la thyroïde soumise à l'action de l'eau bourboulienne et mont-dorienne. Les expériences ont été faites à Lyon avec de l'eau embouteillée et je crois qu'on peut ne tenir aucun compte de la radioactivité. Les témoins ont présenté un pourcentage de colloïde variable suivant les conditions météorologiques dans les deux groupes de l'expérience. Celle-ci s'est déroulée entre la fin du mois de mars et les premiers jours de mai. J'ai trouvé chez les témoins une fois une moyenne de 27,2 pour cent de colloïde et, l'autre fois, une

(1) BOCCONI G., BONESSA C. — *Arch. Scien. Med.*, 1953, 78, 421.

(2) BRUNI A. C. — *Atti Soc. It. Scien. Nat.*, 1925, 44, 9.

(3) ANGLADA J. — *Congrès Int. Lymphatisme*, 1934.

(4) DRUTEL P. — *Thèse de Paris*, 1949.

moyenne de 33,7. Je pense que, pour simplifier, on pourrait admettre le pourcentage de la colloïde des témoins comme étant de 30,4, ce qui correspond à la moyenne arithmétique entre les deux données expérimentales : d'ailleurs, la figure montre l'aspect histologique de la glande des témoins. Il s'agit de thyroïdes qui ont donné un pourcentage de colloïde de 33,7, mais que l'on peut considérer comme répondant aux conditions de la plus parfaite normalité pendant le printemps.

Voici d'ailleurs, exposées dans le tableau ci-dessous, les données expérimentales et l'explication des figures.

	Eau de La Bourboule		Eau du Mont-Dore	
	Boisson 1 cc par jour pen- dant 20 jours (3 cc/kg)	Boisson 5 cc par jour pen- dant 20 jours (15 cc/kg)	Boisson 5 cc 2 fois par jour pendant 15 jours (30 cc/kg)	Piqûre 5 cc 2 fois par jour pendant 15 jours (30 cc/kg)
Colloïde % 30,4	22,9	23,5	47,4	44,7
Figure 1	2	—	3	—

Comme on le voit bien, l'eau de La Bourboule, quelle que soit la dose, provoque une excitation de la glande. Les vésicules vont disparaître, les cordons épithéliaux se montrent en activité prolifératrice. Au contraire, l'eau du Mont-Dore montre une action freinatrice sur le fonctionnement thyroïdien. Les vésicules se sont agrandies, elles sont pleines de colloïde ; l'épithélium est aplati ; la glande présente un aspect d'inhibition. Il faut ajouter que le poids des animaux qui a toujours augmenté dans tous les groupes a montré une augmentation moindre pour les cobayes traités par n'importe quelle eau ou dose ou encore modalité d'administration.

Enfin, dans le foie des animaux traités par l'eau de La Bourboule, j'ai trouvé des signes modérés

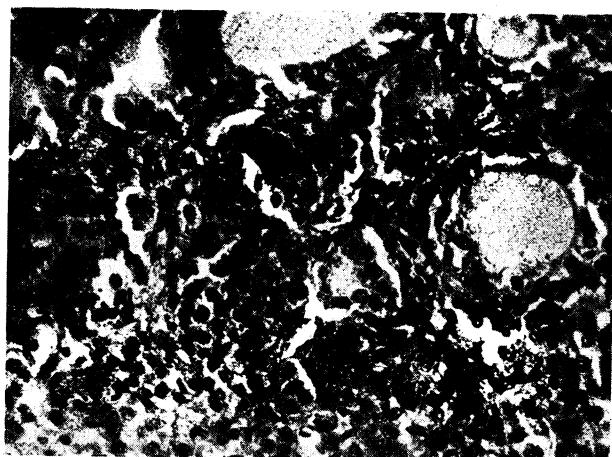


Fig. 2

de dégénérescence trouble avec une légère augmentation de la graisse, surtout chez les sujets traités par les doses plus fortes. Ce fait doit être rattaché à l'arsenic, mais d'ailleurs ne présente pas un grand intérêt, car le pouvoir phylactique de cette eau est vraiment important sans qu'il soit besoin de citer à ce propos les travaux classiques de Billard et de Ferreyrolle.

Ces expériences conduisent d'abord à incriminer l'importance de la dose d'arsenic, car on sait que les fortes doses sont excitantes. Mais ici il ne s'agit pas de doses si fortes ; on doit donc penser à la particulière activité des ions des eaux minérales. D'ailleurs, il faut tenir compte des autres éléments minéralisateurs : le sodium notamment soit comme chlorure, soit même comme bicarbonate peut catalyser l'action de l'arsenic en sens excitant sur la thyroïde. Et enfin, il faut encore rappeler l'éventuelle influence du pH ; mais cela surtout à l'égard des eaux arsenicales-ferrugineuses italiennes (l'eau considérée de S. Orsola, par exemple, qui a un pH de 0,63).

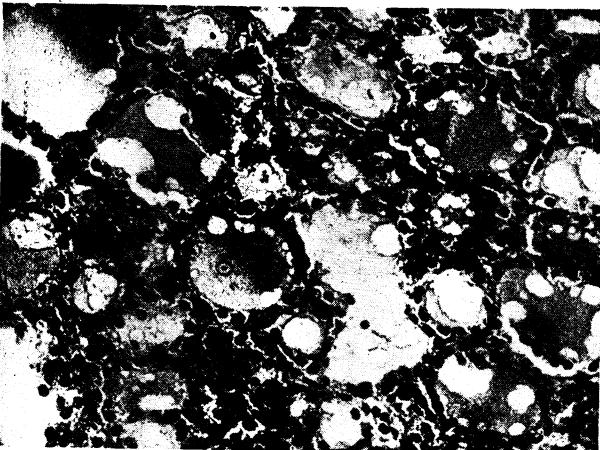


Fig. 1

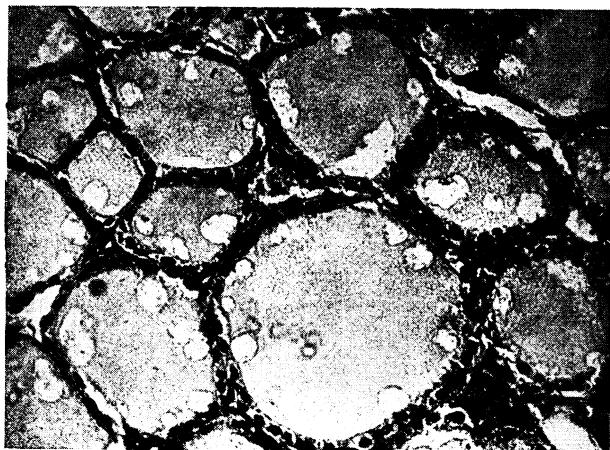


Fig. 3

\*\*

Mais c'est surtout l'intérêt de la dose qui m'a amené à étudier à propos de l'arsenic le pouvoir agocytique des eaux considérées. En effet, on connaît depuis les travaux de Billard (5), une action franchement agocytique négative de l'eau de La

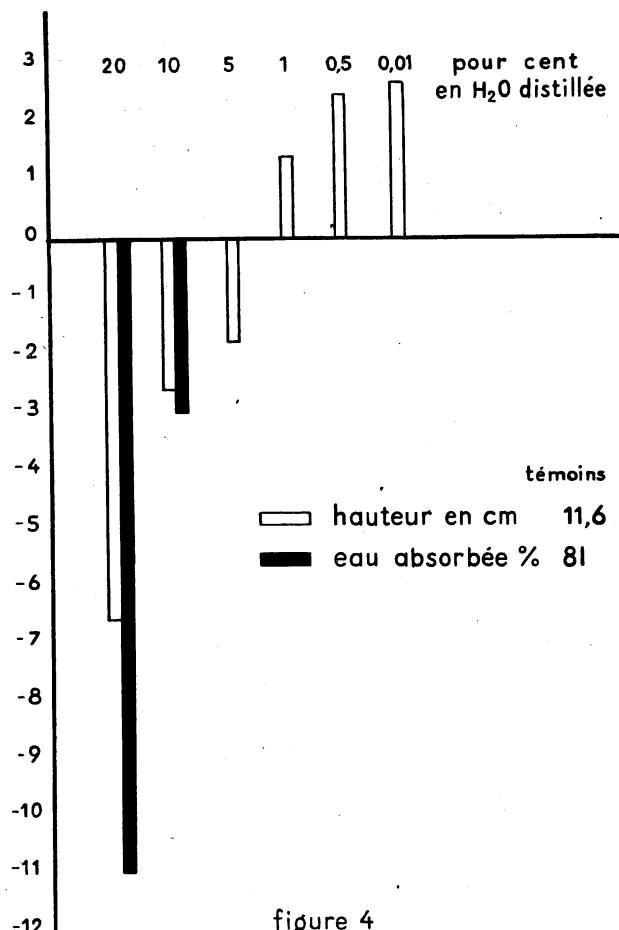


figure 4

Bourboule tandis que l'eau du Mont-Dore démontre une action positive.

Je me suis demandé si, par hasard, l'action anagocytique de l'eau de La Bourboule n'était pas soutenue par l'arsenic et si, en diluant l'eau par de l'eau distillée, on pourrait atteindre une action positive, car l'eau arsenicale-ferrugineuse italienne suscite montre une action négative « *in toto* » qui devient positive à la concentration de 25 % d'eau minérale et 75 % d'eau distillée.

Dans ce but, j'ai fait des essais sur des tigelles de blé à partir de dilutions qui permettaient la germination des grains, c'est-à-dire à partir du 20 %. Les résultats sont exposés en synthèse et graphi-

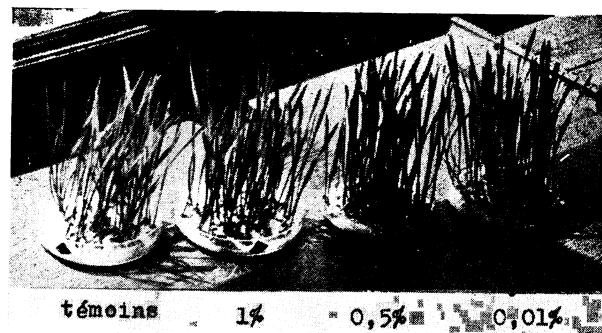


Fig. 5

quement en figure 4. J'ai tenu compte de la hauteur des tigelles et de l'eau absorbée, interrompant l'expérience au bout de 15 jours. Les tigelles se développaient en plongeant leurs racines dans du coton arrosé deux fois par jour par les eaux convenablement diluées. La ligne des abscisses (le zéro) représente la moyenne des témoins ; sur l'ordonnée, il y a des valeurs mesurées en centimètre et en unités pour cent, positives et correspondant à l'augmentation au-dessus des témoins et négatives et correspondant à l'inhibition au-dessous des témoins. On voit donc sur le graphique que l'action agocytique devient positive à partir de la concentration de 1 % et que cette action est encore évidente à la concentration de 1 : 10.000. La photographie de la figure 5 montre les tigelles de blé à la fin de l'expérience. Il s'agit des témoins et des tigelles arrosées par les concentrations de l'eau qui possèdent l'action agocytique positive.

Pourtant, l'action agocytique positive démontrée à ces dilutions pourrait bien être imputée à l'arsenic. Les différences de dose que l'on peut à ce propos mettre en évidence entre les dilutions dé-

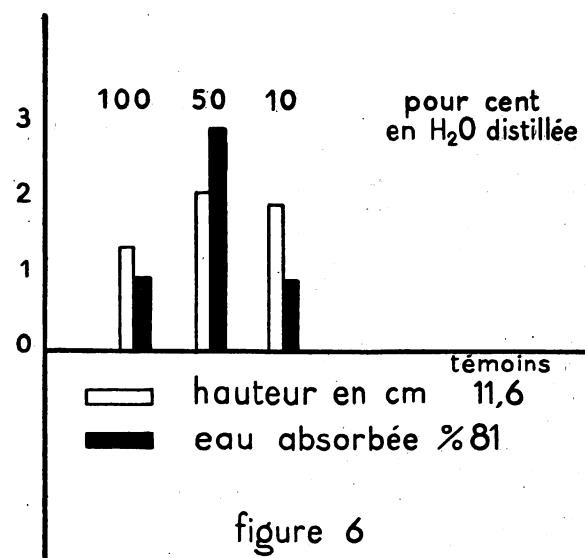


figure 6

(5) BILLARD G., MOUGEOT A., AUBERTOT V. — *Ann. Soc. Hydr. Clim. de Paris*, 1926, 67, 328.

l'eau bourboulienne et de l'eau italienne sus-mentionnée sont évidemment à rapporter au fer des eaux arsenicales-ferrugineuses. Et que le fer soit important en ce sens a été facile à voir en employant pour les mêmes expériences l'eau de Charbonnières. Cette eau est une eau ferrugineuse, bicarbonatée, à faible minéralisation.

Le bicarbonate de fer y est en quantité de g. 0,041 par litre. Le graphique de la figure 6 montre que l'eau de Charbonnières « in toto » ou encore diluée possède une action agocytique positive par rapport à l'eau distillée. C'est donc le fer qui rend encore plus complexe l'action des eaux arsenicales-ferrugineuses sur le développement des tigelles de blé, tandis que pour les eaux arsenicales simples, il est frappant de constater que la dilution de l'eau et évidemment de l'arsenic peut conduire à modifier l'action agocytique et la rendre positive de négative qu'elle était.

Il reste que ces expériences sont démonstratives de l'action excitante de l'eau de La Bourboule sur la thyroïde, ce qui s'accorde bien avec les indications de l'eau au point de vue du lymphatisme et contribue à l'explication de son mode d'action. L'action freinatrice de l'eau du Mont-Dore sur la thyroïde, qui se rapporte bien à l'action spécifique de l'eau sédatrice sur l'équilibre neuro-végétatif, entre aussi dans l'explication du mode d'action de l'eau.

Mais ce que je désire souligner, c'est l'influence de la dose d'arsenic, si différente entre les deux eaux, active dans les deux sens opposés sur la sécrétion thyroïdienne. La dilution de l'eau enfin, en amenant la dose d'arsenic à des quantités excitantes sur la croissance prouve que l'eau de La Bourboule peut devenir elle aussi agocytique positive, et que c'est encore une question de dose.

Pourtant, la dose d'arsenic doit bien être considérée quand on parle d'eaux arsenicales.

# ÉVIAN (Haute-Savoie)

Saison : Juin-Septembre



L'Etablissement Thermal

## Les sources. (Eaux froides oligo-métalliques.)

Evian s'élève sur la rive française du lac Léman, entre les cotes d'altitude de 375 et 530 mètres, en un amphithéâtre, orienté au nord, dont un funiculaire relie les différents étages. La cure hydro-minérale, qu'on y fait, est une cure de boisson, à laquelle un établissement parfaitement équipé permet d'associer toutes les ressources de la physiothérapie.

Evian possède plusieurs sources à peu près semblables par leurs propriétés physico-chimiques. La source Cachat, la plus anciennement connue et qui a fait la réputation médicale d'Evian, doit à l'abondance de son débit et à la perfection de son captage d'être seule employée thérapeutiquement. C'est une eau froide (11°6 C), dont la minéralisation totale, constituée en majeure partie par du bicarbonate de calcium et de magnésium ionisés, ne dépasse pas 0 gr 40 par litre. Notons qu'elle ne contient qu'une quantité négligeable de chlorure de sodium et de sulfate de chaux, ce qui la rend particulièrement appropriée pour réaliser, sans fatiguer l'appareil digestif, le lavage de l'organisme et des voies urinaires. Elle est très aérée comme le prouve la multitude des fines bulles qui apparaissent sur les parois du verre. Elle n'est que faiblement radioactive.

Si sa constitution physico-chimique se prête mal à classer l'eau de la source Cachat, qui a été rangée parmi les eaux oligo-métalliques, elle est certainement la raison d'être de son remarquable pouvoir diurétique. Aussi ne peut-on mieux définir la cure

d'Evian qu'en disant qu'elle est avant tout une cure diurèse, dont l'action bienfaisante est renforcée par le complexe créno-climatique très intéressant que réalise, dans un site incomparable, l'association de l'action diurétique de l'eau minérale et de l'action éminemment sédative du climat lacustre.

## Action physiologique et effets thérapeutiques.

— La fonction urinaire est stimulée par l'absorption méthodique de l'Eau d'Evian. Le volume de l'urine éliminée dépasse celui de l'eau ingérée. Dans les « urines de cure » le débit horaire des chlorures et de l'urée est accéléré. Il résulte de cette cure de diurèse non seulement un lavage de l'appareil urinaire mais aussi des modifications du milieu humorale et une accélération des échanges nutritifs.

L'action très sédative du climat lacustre a sur l'excitabilité neuro-végétative et sur l'insomnie les plus heureux effets.

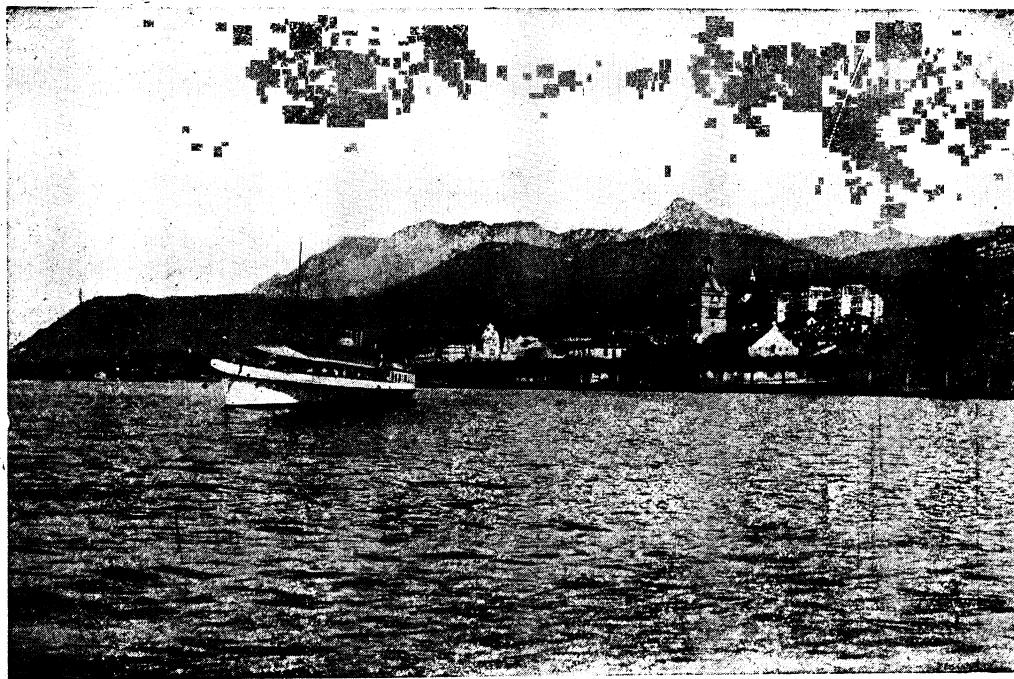
**Indications.** — Evian est, par sa cure de diurèse, la station du Rein ; par son complexe créno-climatique une station de détente neuro-circulatoire et de désintoxication humorale.

On classe ses indications comme suit :

*a) Appareil urinaire.* — Insuffisance rénale, Hyperazotémies, Rétentions chlorurées, Séquelles de Néphrites aiguës.

Lithiase urinaire, Pyélonéphrites, Convalescences des interventions sur l'appareil urinaire.

*b) Appareil digestif.* — Hépatomégalie des gros mangeurs, Foies douloureux, Vésicules biliaires



Vue sur le lac

irritables, Cholémie, Entérocolites spasmodiques. Syndromes entéro-hépato-urinaires.

c) *Appareil cardio-vasculaire.* — Hypertension artérielle, Neurotonie cardio-vasculaire. Artériosclérose, Syndromes cardio-rénaux.

d) *Maladies de la Nutrition.* — Neuro-arthritisme, Goutte, Obésité par rétention hydro-chlorurée, Pléthores, Sédentarisme.

e) *Système nerveux.* — Hyperexcitabilité neuro-végétative, Insomnies, Migraines.

**ETABLISSEMENT THERMAL.** — L'Etablissement thermal complète la cure de diurèse par une installation physiothérapeutique de premier ordre. Hydrothérapie sous toutes ses formes (Douches médicales, Douches massage, Douche lombaire, Douche sous-marine, etc.). Bains simples, médicamenteux, carbo-aérogazeux, torrentiels, Bains de mousse, Applications de boues (fangothérapie). Installation modèle de mécanothérapie. Service de massage par traxator. Un service très complet d'électro-radiologie permet l'utilisation de tous les moyens modernes de diagnostic et de traitement.

**Médecins.** — *Consultants* : MM. Broujean, Cottet Jean (fils), Cottet Jules (père), Courjaret, Drogou, Frisch, Infernet, Lévy-Darras, Montero, Perol, Trombert A. (père), Vialle, Viguer.

**Spécialistes** : Escoubès (Chirurgie générale), Labat Maurice (Stomatologie), Mouton Georges (Chirurgie générale), Trombert Jean (fils) Phtisiologie et Radiologie).

**Situation géographique.** — Evian est pittoresquement situé dans un site magnifique sur la rive française du Lac Léman, en face de Lausanne, à 40 kilomètres de Genève. D'un quai, formant une promenade ombragée longue d'environ 3 kilomètres, la station s'élève par assises successives

jusqu'à un vaste plateau boisé, d'où l'on jouit d'une admirable vue sur le lac et sur les montagnes voisines. Le lac offre, grâce aux nombreux steamers qui le sillonnent, la ressource, particulièrement précieuse pour les surmenés et les fatigués, des promenades reposantes dans un air très pur.

**Agréments et distractions.** — La saison d'Evian, à cause de toutes les personnalités mondiales, artistiques et littéraires qui s'y donnent rendez-vous, est réputée, à juste titre, comme particulièrement brillante.

Le Casino situé au bord du lac auquel il est relié par des jardins fleuris, offre toutes les distractions possibles : théâtre, bals, concerts, music-hall, jeux, et devient, à fréquentes reprises, pendant la saison, le centre de charmantes Batailles de Fleurs et de prestigieuses fêtes vénitiennes.

Un golf de 30 hectares (18 trous), de nombreux et excellents courts de tennis où se disputent des championnats extrêmement connus, font d'Evian le véritable centre sportif de la Savoie.

Le lac réserve aux fervents du bienfaisant canotage, du yachting, de la natation et de la pêche, des ressources illimitées.

Tous les sports nautiques sont agréablement groupés dans une « plage » modèle qui est en même temps dotée d'un golf miniature.

**Renseignements.** — Pour les renseignements concernant la cure thermale, les tarifs des établissements, l'exportation de l'eau minérale, s'adresser à la Société des Eaux Minérales d'Evian-les-Bains, 117, avenue des Champs-Elysées, à Paris (8<sup>e</sup>), tél. Bal. 04.54, ou à Evian (Haute-Savoie).

Pour tout ce qui concerne le séjour, s'adresser au Syndicat d'Initiative à Evian.

# LA GYNÉCOLOGIE A VICHY

De l'époque gallo-romaine à nos jours, l'action des eaux de Vichy en gynécologie a été observée et de nombreux auteurs se sont penchés sur cette importante question.

Evoquant d'un simple mot, à l'origine de Vichy, l'usage que les Gaulois faisaient de ses sources sacrées fécondantes, nous ne citerons que Nicolas de Nicolay qui, dès 1567, écrivait : « Elle apaise les tranchées du ventre et est très utile à rendre les femmes stériles à porter enfant, fertiles à la génération... »

Ainsi, depuis des siècles, des travaux sur le même sujet ont vu le jour et ce n'est pas attenter à la spécialisation des stations thermales que de rappeler brièvement les propriétés de Vichy en matière gynécologique et ses indications.

Celles-ci relèvent de l'action des eaux thermales sur le système neuro-endocrinien.

Le rôle du système nerveux de la vie végétative, vague et sympathique, est maintenant précisé, de même que celui des glandes endocrines qui lui paraît étroitement associé. Toute thérapeutique agissant sur les phénomènes de nutrition et modifiant l'état humoral, agit également sur le système neuro-endocrinien.

Les travaux récents cliniques et biologiques consacrés à cette question — ceux du Docteur Binet en particulier — ont mis en évidence la place du foie au carrefour des métabolismes endocriniens. Son rôle, dans l'équilibre des hormones stéroïdes, c'est-à-dire sexuelles et corticosurrénales, s'est révélé indispensable au point de réaliser un syndrome hépato-endocrinien actuellement bien différencié.

Chez la femme, l'étroite relation entre le foie et l'ovaire est un fait d'observation courante. Les perturbations constatées sont d'ailleurs réversibles et, de même que des troubles hépatiques légers sont susceptibles de déclencher des déséquilibres endocriniens importants, de même

il est courant de noter l'apparition d'accidents hépatiques ou vésiculaires pendant la période pré-menstruelle.

Or, ces manifestations hépato-ovariennes sont très largement améliorées par le traitement thermal à Vichy.

Sous l'influence de la cure de boisson renforcée par les pratiques thérapeutiques externes (hydrothérapie et illutration), les règles sont, en général, avancées, plus abondantes et réapparaissent parfois chez des ménopausiques au début.

Les aménorrhées et les dysménorrhées sont elles-mêmes influencées. Le retour à un équilibre endocrinien retentit favorablement sur les troubles subjectifs de l'insuffisance ovarienne : nervosité, bouffées de chaleur, instabilité.

Dans le même ordre d'idées, les stérilités consécutives à l'arthritisme, à l'hyperacidité humérale, mais liées, en fait, le plus souvent à un hypofonctionnement ovarien ou hépato-ovarien, sont justiciables d'une thérapeutique thermale à Vichy. La statistique très importante des cas de grossesse observés après un séjour dans la station en fait foi.

A la cure de boisson et aux applications externes locales, sont généralement associées les injections d'eaux alcalines vivantes sous forme d'irrigation vaginale. Ce mode de traitement, très amélioré par l'utilisation de la « douche en hamac » du Docteur Alquier, agit en profondeur sur le col et les culs-de-sac à la manière d'un massage vibratoire hydrique. Cette douche alcalinise les sécrétions souvent acides, des diathétiques, exerce un effet décongestif important sur l'utérus et agit plus profondément sur les douleurs sympathiques pelviennes.

Ainsi les indications des eaux de Vichy dans le traitement des affections gynécologiques, en général, sont indéniables et corroborées par l'expérience des heureux résultats obtenus.

# VICHY

SAISON DE MAI A OCTOBRE

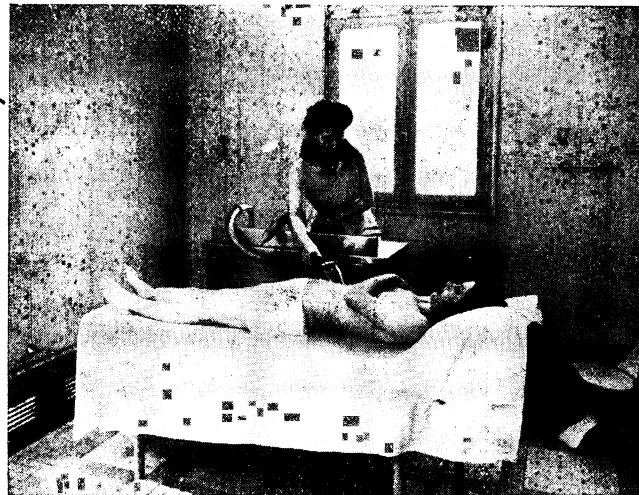
TROIS ETABLISSEMENTS THERMAUX  
0 SALLES DE TRAITEMENT PERMETTENT  
E DONNER EN PERIODE DE HAUTE-SAISON  
8.000 OPERATIONS PAR JOUR.



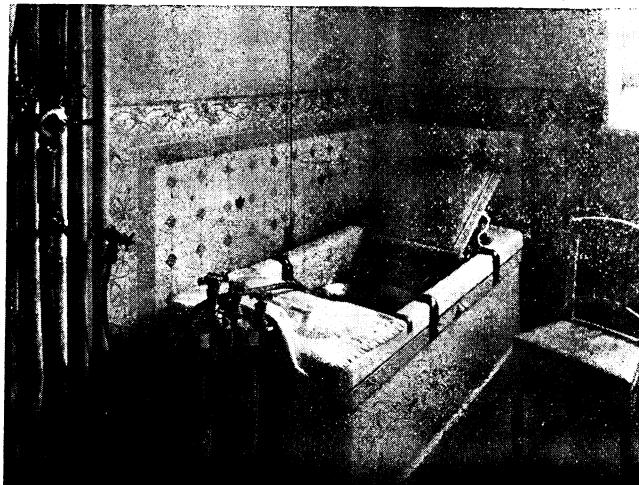
Le Grand Etablissement Thermal



Les illutations ou applications de boues végéto-minérales de Vichy, appliquées plus ou moins chaudes, suivant le cas, donnent des améliorations remarquables dans les états douloureux de la vésicule et de l'intestin, les affections du petit bassin, les rhumatismes articulaires et musculaires, les névralgies.



La douche sur lit, donnée sans pression dans une position réalisant le relâchement complet de la musculature abdominale, est une douche essentiellement sédative. Elle a une action particulièrement efficace pour combattre les congestions organiques douloureuses.



La douche en hamac permet une irrigation vaginale dans les meilleures conditions ; elle agit en profondeur à la manière d'un massage vibratoire hydrique, alcalinise les sécrétions souvent acides des diathésiques et a une action puissante sur les affections chroniques des organes génitaux.

# LES INDICATIONS THERAPEUTIQUES DE QUELQUES STATIONS THERMALES FRANÇAISES

## BOURBON-L'ARCHAMBAULT (Allier)

*Chlorurée Sodique 53°*

*RHUMATISMES — Gynécologie*

## BOURBON-LANCY (Saône-et-Loire)

*Chlorurée sodique 60°*

*CŒUR — Rhumatismes*

## BOURBONNE-LES-BAINS (Haute-Marne)

*Chlorurée sodique 66°*

*OS — RHUMATISMES — Impotences fonctionnelles*

## BOURBOULE (LA) (Auvergne)

*Arsencale*

*VOIES RESPIRATOIRES — Lymphatisme.  
Peau*

## BRIDES-LES-BAINS (Savoie)

*Sulfatée sodique 35°*

*OBESITES — Voies digestives*

## CHATEL-GUYON (Puy-de-Dôme)

*Bicarbonatée mixte 38°*

*APPAREIL DIGESTIF*

## CONTREXEVILLE (Vosges)

*Sulfatée sodique froide*

*REINS — Foie — Grossesse*

## DAX (Landes)

*Boues — Eaux sulfatées calciques 64°*

*RHUMATISMES — Lymphatisme*

## ENGHien-LES-BAINS (Seine-et-Oise)

*Sulfureuse 20°*

*VOIES RESPIRATOIRES — Maladies de la peau*

## EVIAN (Haute-Savoie)

*Oligométallique froide*

*REINS — Voies urinaires — Circulation*

## MOLITG-LES-BAINS (Pyrénées-Orientales)

*Sulfatée sodique 38°*

*DERMATOSE — Syphilis — ORL*

## MONT-DORE (LE) (Auvergne)

*Bicarbonatée chaude 47°*

*VOIES RESPIRATOIRES — Neuro-Arthritisme*

## NERIS-LES-BAINS (Allier)

*Alcaline 53°*

*SYSTEME NERVEUX — Rhumatismes — Gynécologie*

## ROCHE-POSAY (LA) (Vienne)

*Bicarbonatée calcique froide*

*DERMATOSES — Voies urinaires*

## TERCIS-LES-BAINS (Landes)

*Thermes gallo-romains — Chlorurée sodique, Sulfatée calcique, Cuivreuse — 37°5.*

*PEAU — Rhumatismes.*

*ORL — Gynécologie*

## VICHY (Allier)

*Bicarbonatée sodique chaude et froide*

*FOIE — Tube digestif — Troubles de la nutrition*

## VITTEL (Vosges)

*Sulfatée sodique froide*

*REINS — Foie — Arthritisme*

# SOCIÉTÉ D'HYDROLOGIE ET DE CLIMATOLOGIE MÉDICALE DE PARIS

SEANCE DU 21 FEVRIER 1955  
(Consacrée à la Climatologie)

## Procès-verbal

— Le Docteur Françon prononce en termes émouvants l'éloge funèbre du Docteur Barraud qui est une perte cruelle pour la Climatologie française.

— **Rapport du Trésorier** : le Docteur Carraud, malgré l'équilibre du budget, déplore la forte proportion des membres de la Société ayant omis de verser leur cotisation pour l'exercice écoulé. Rapport adopté. Sur la proposition du Doyen Merklen (Président) et du Docteur Porge (Secrétaire général), les membres présents décident à l'unanimité d'effectuer un rappel à l'ordre à chaque retardataire par la voie du Docteur Carraud.

## Communications :

— M. Cornet (Paris) : Thermo-climatisme social de l'asthme de l'adulte.

(Cette communication suscite d'intéressants échanges de vue, dont une intervention très écoutée du Professeur Santenoise).

— M. Rivolier : Climatologie biologique en Terre Adélie.

— M. Rivolier : Corrélations Climatologiques de l'expédition française à l'Himalaya (Makalu 1954).

Ces deux communications sont suivies de très beaux films en couleurs qui font l'admiration de toute l'assistance.

— M. Postic : La survie du naufragé en mer : le problème de l'eau de boisson. (Interventions de MM. Forestier et Perpère).

— M. Bénitte : L'action singulière du froid à partir de certaines régions anatomiques.

— M. Tabusse : Le ralentissement cardiaque au cours de l'inhalation d'oxygène à basse pression.

— M. Lemaire : Recherches sur le débit sudoral en climat équatorial.

(Ces deux dernières communications, lues et interprétées par M. Grandpierre, suscitèrent une intervention très remarquée du Docteur Porge).

Cette séance, organisée et dirigée par le Professeur Agrégé Grandpierre, — très importante par le nombre et la qualité des communications, — fut précédée de l'Assemblée générale de la Société Internationale d'Hydrologie Médicale.

Docteur P. Molinerry.

## RAPPORT DU TRÉSORIER

par

Georges CARRAUD

Pour l'année 1954, les comptes de la Société d'Hydrologie s'établissent ainsi :

### Recettes

Excédent de l'actif 1953 .....	185.723
Cotisations .....	69.285
Portefeuille .....	3.255
<b>Total.....</b>	<b>258.263</b>

### Dépenses

Note de l'Expansion Scientifique Française : Convocations, timbres, secrétariat .....	80.185
Salle des Séances, rue de Tilsitt .....	3.500
Bibliothèque .....	10.487
Frais du président .....	1.070
Frais des secrétaires .....	6.000
Frais du trésorier .....	286
Frais de banque .....	527
Frais de la Séance solennelle .....	6.475
Dépenses pour les deux banquets .....	37.116
Subvention Congrès Société Internationale d'Hydrologie .....	15.000
<b>Total.....</b>	<b>160.646</b>

### En résumé :

Recettes .....	258.263
Dépenses .....	160.646

Reste en caisse .....

97.617

Signalons que, en 1954, le portefeuille de la Société n'a subi aucun changement. Nous possérons toujours : Huit actions de la Compagnie industrielle pour la France et l'étranger ; 30 fr. de rente 3 % 1945 ; Une obligation Crédit Foncier 3 % 1949.

De cette présentation du bilan de 1954, il ressort que, la situation financière de la Société restant saine, il n'y a pas lieu pour 1955 de modifier le taux de la cotisation. Comme en 1954, elle sera de 2.300 fr., toujours répartie de la même façon : 1.500 fr. pour le service de « la Presse Thermale et Climatique », organe officiel de la Société, et 800 fr. pour la Société elle-même. Mais nous tenons à faire remarquer que, si nous

voulons à l'avenir assurer l'équilibre de notre budget, la bonne volonté de tous est nécessaire : en plus des arriérés non payés dont vous avait parlé le Docteur Baillet, signalons que le 31 décembre : 71 membres n'avaient pas encore réglé leur cotisation, ce qui représente une recette de 56.800 fr. qui nous fait défaut.

Votre trésorier serait donc reconnaissant à tous les membres de notre Société de répondre à l'appel annuel de l'Expansion Scientifique Française ; il demande aux retardataires d'effectuer sans tarder leur versement.

---

## THERMO-CLIMATISME SOCIAL DE L'ASTHME CHEZ L'ADULTE RÉSULTATS CLINIQUES OBSERVÉS AU CENTRE MAURICE VILLARET

par

André CORNET

Parmi les nombreux traitements, les uns symptomatiques, les autres à visées étiologiques et pathogéniques, proposés aux asthmatiques, les cures hydroclimatiques occupent à juste titre une place de choix. Le bilan clinique dont nous faisons état porte exclusivement sur des malades pris en charge par l'Administration générale de l'Assistance Publique et comme tels bénéficiaires de l'Assistance médicale gratuite. Il s'agit donc d'une catégorie très homogène de patients, et cette notion mérite d'être soulignée, tant sont nombreux les facteurs qui peuvent intervenir dans la genèse de l'asthme. Les malades de l'Assistance médicale gratuite peuvent être dirigés chaque année sur le Mont-Dore, Cauterets ou Luchon, grâce à un accord passé entre l'Assistance Publique de Paris et les hôpitaux thermaux de ces stations.

Dans l'ensemble, le placement des sujets proposés pour une cure thermale annuelle Assistance médicale gratuite ne soulève de difficulté autre qu'un triage médical minutieux, afin d'éviter les cures abusives.

En nous référant à l'année 1953, nous constatons que sur les 498 consultants de pneumologie du Centre Maurice Villaret, 69 d'entre eux (13 %) ont bénéficié de la cure thermale au titre de l'Assistance médicale gratuite. De ces différents patients, nous ne retiendrons aujourd'hui que les seuls asthmatiques.

En reprenant les dossiers de ceux qui ont été suivis au Centre Maurice Villaret depuis les dix dernières années, nous avons rassemblé 128 cas d'asthme dont 42 furent traités à Cauterets, 33 à Bagnères-de-Luchon et 53 au Mont-Dore. Nous reviendrons plus loin sur les résultats vus dans leur ensemble, mais déjà nous pouvons préciser que les pourcentages d'amélioration enregistrés ont été très voisins de ceux dont faisaient état MM. Delore et Milhaud au deuxième Congrès du Thermalisme social en 1954.

77 femmes et 51 hommes ont reçu nos soins, soit respectivement 60 % et 40 %. Nous avons constaté que, malgré cette évidente disparité, la répartition des

formes bénignes et sévères était sensiblement égale dans les deux sexes, réserve faite toutefois de la notion classique de recrudescence des crises aux épisodes de la vie génitale féminine, puberté, menstruation, ménopause, dont nous verrons l'importance avec les asthmes endocriniens.

**La question de l'âge** est plus importante à considérer et nous nous rallions à l'opinion de MM. André Jacquelin, Beaudouin, Daniel et Reveillaud pour admettre la grande fréquence du début de l'asthme chez les sujets jeunes. Nous avons pu avoir la preuve des premières manifestations asthmatiques avant l'âge de dix ans chez 10 % de nos malades, à la période pubertaire et dans l'adolescence chez 16 %, enfin dans les premières années de l'âge adulte chez 14 % d'entre eux. Le maximum de fréquence du début de l'asthme est néanmoins situé à l'âge moyen de la vie (45 %), et pourtant nous comptons encore un pourcentage notable d'asthmes (14 %) apparus après la cinquantaine. Trois de nos patients avaient respectivement 64, 70 et 75 ans lorsqu'ils furent atteints d'un asthme absolument classique. Les asthmes à début tardif auxquels MM. Jacquelin, Turiaf et coll. ont consacré d'importants travaux, sont surtout le fait de sujets atteints de catarrhe bronchique pendant une longue phase prémonitoire et présentant par ailleurs des troubles morphologiques, obésité notamment, ou cardio-vasculaires tels qu'une hypertension artérielle, le plus souvent modérée. Nous avons pu constater la réalité de ces notions chez les malades de cette importante catégorie.

**Le facteur génétique**, si fréquemment en cause, puisqu'on le constaterait dans beaucoup plus de la moitié des cas, se manifestait dans les antécédents familiaux de nos patients, soit chez leurs descendants, soit dans une même fratrie, chez un ou plusieurs collatéraux, tantôt seulement chez les enfants du malade. Dans 46 cas (35 %), il s'agissait de sujets allergiques, habituellement polysensibilisés, et présentant en outre des éruptions cutanées, prurigo, eczéma, urticaire ou œdème de Quincke ; 19 d'entre eux étaient porteurs d'une éosinophilie sanguine élevée atteignant ou dépassant 10 %. MM. Pasteur Vallery-Radot, R. Wolfromm, B. Halpern et P. Liacopoulos ont insisté sur la fréquence des sensibilisations respiratoires à la poussière de maison, mises en évidence par la méthode des cuti et des intra-dermo-réactions. Lorsque cette étiologie existe seule, l'asthmatique qui en est victime ne présente ses crises que dans le local contenant l'allergène auquel il est sensibilisé et par contre n'est jamais dyspnéique en plein air. Mais une telle éventualité est rare puisque, dans 6 cas sur 7, on constate une polysensibilisation des sujets.

De telles observations signalées depuis longtemps par Kern, Storm Van Leuwen, Rowe, etc..., sont à retenir en faveur du traitement climatique de l'asthme et notamment incitent à faire bénéficier les malades d'une cure d'altitude, seule façon efficace de les soustraire aux poussières inhérentes à l'habitat de plaine.

**L'allergie respiratoire** s'exprimait chez 22 de nos malades par du coryza spasmodique, asthme pollinique pour certains, alternant ou non avec des crises d'asthme bronchique typique.

Il est à peine besoin de rappeler que des **infections rhino-pharyngées**, coryzas, rhinites apparemment bénignes

gnes, déclenchaient dans de nombreux cas des crises dyspnéiques. Réservoirs d'antigènes microbiens, les foyers adénoïdiens, amygdaliens, sinusiens, ne suffisent évidemment pas à créer l'asthme, mais contribuent à l'entretenir. Ce n'est pas l'un des moindres avantages de la cure hydroclimatique que de permettre le drainage et l'assèchement de ces foyers. Par contre, déivation de cloison nasale et hypertrophie des cornets ne nous ont pas paru jouer de rôle notable chez les asthmatiques et nous souscrivons volontiers aux réserves émises par MM. Delore, Milhaud, Valin et Mme Yver, relativement aux interventions sur les fosses nasales de ces patients, qui dans la plupart des cas, n'amènent pas de diminution appréciable des crises paroxystiques.

**Les manifestations respiratoires non dyspnéiques**, bronchites aiguës, catarrhe bronchique, bronchorrhées éosinophiliques considérées par MM. A. Jacquelain et Turiac comme étant déjà de l'asthme, peuvent précéder de plusieurs années parfois les phénomènes dyspnéiques eux-mêmes. Nous avons vu que ces accidents bronchitiques d'apparence banale, étaient souvent le fait de sujets voués à un asthme tardif, mais ils n'en sont nullement l'apanage et nous les avons rencontrés chez 53 de nos malades. Quelques-uns présentaient en outre des séquelles pleurales ou pulmonaires d'une bacille ancienne fixée, épine irritative respiratoire associée à une hypersensibilité tuberculinique exprimée par la réaction locale, focale et générale à l'injection sous-cutanée d'1/2, 1 mg et 5 milligrammes de tuberculine (réaction syndromique).

**L'instabilité neuro-végétative** était provoquée dans une vingtaine de cas par des **perturbations endocrinianes**, presque toujours ovarielles, comme en témoignaient les crises violentes à la veille des règles souvent modifiées, ou encore la recrudescence de l'asthme à la ménopause, et enfin, chez trois de nos malades, l'aggravation à l'occasion d'une grossesse. L'hyperthyroïdie a été rencontrée moins fréquemment que l'obésité. Il est démontré que des syndromes endocriniens très divers peuvent exercer la même influence néfaste sur l'apparition de l'asthme : qu'il s'agisse d'un hyper ou d'un hypofonctionnement glandulaire, le déséquilibre neuro-végétatif qui en résulte joue toujours un rôle primordial dans le déclenchement des accidents paroxystiques.

**Les déformations thoraciques**, thorax en carène, cyphose et cyphoscoliose, signalées par MM. Delore et coll., n'ont été notées que 14 fois chez nos malades, soit moins de 10 %. Il est cependant utile de faire remarquer que notre statistique ne comporte que 16 sujets de moins de 20 ans sur nos 128 patients.

**Des manifestations cardio-vasculaires** (12 cas) contribuaient à aggraver le pronostic de l'asthme, se traduisant par des symptômes divers ; tachycardie permanente, hypertension artérielle, augmentation de volume du cœur à prédominance sur les cavités droites. Sont d'un pronostic fâcheux la saillie de l'arc moyen, des artères pulmonaires plus ou moins pulsatiles et expansives, le bruit de galop présystolique, l'hépatomégalie douloureuse, symptômes sur lesquels M. Lenègre a insisté au 2<sup>e</sup> Congrès international de l'asthme.

On range habituellement les asthmatiques en deux grandes catégories, suivant l'existence ou l'absence de l'élément catarrhal. Cette classification sommaire corres-

pondrait à 53 cas d'asthme sec et 75 cas d'asthme avec phénomènes d'hypercrinie bronchique.

Nous reviendrons plus loin sur les raisons qui militent en faveur de telle ou telle station et les résultats obtenus en fonction de la symptomatologie. En envisageant globalement les pourcentages de guérison, de succès partiels ou d'échecs, nous pouvons conclure à un bilan très favorable de la crénothérapie. Des résultats brillants (catégorie I) et durables ont été enregistrés dans 6 % des cas (8 malades). Une amélioration très appréciable (catégorie II) mais incomplète et de durée limitée, ne dépassant pas 5 ou 6 mois, a été constatée dans 53 % des cas (68 malades). Dans la catégorie III, des résultats encore positifs, mais très fragmentaires ou de courte durée, représentent 32 % des cas (41 malades). Enfin des échecs (catégorie IV), voire des aggravations, ont été observés 11 fois, soit 8 % des cas. Tous ces chiffres, échecs mis à part, sont nettement inférieurs à ceux que rapportaient au 2<sup>e</sup> Congrès du Thermalisme social MM. Delore et Milhaud, à savoir 70 % de bons résultats pour les catégories I et II réunies dans l'asthme pur, 53 % pour l'asthme intriqué.

Selon MM. Pieri, Panzani et Brun, 10 % des asthmatiques ne sont influencés par aucune thérapeutique. Ces notions pessimistes demandent, semble-t-il, un correctif depuis l'usage de l'A.C.T.H. et de l'Hydrocortisone dans les asthmes rebelles. Toutefois, dans le cas particulier de la crénothérapie, le chiffre d'échecs que nous avons enregistrés (8 %) est très voisin de celui rapporté par les auteurs marseillais.

Des trois stations thermales auxquelles nous avons adressé nos patients, c'est incontestablement le Mont-Dore qui a amélioré les malades de la façon la plus remarquable : 37 résultats très bons et bons sur 53 malades traités (69 %). 27 patients n'ont fait qu'une seule cure ; 9 en ont subi 2 ; 8 ont suivi leurs trois cures successives. Enfin, 9 sujets sont retournés 4 fois et plus au Mont-Dore.

L'action sédative de la cure Mont-Dorienne sur le spasme du muscle bronchique a été démontrée par les travaux expérimentaux de MM. Villaret, Justin-Besançon et Vexenat. Le bronchospasme relève de causes diverses, qu'il soit secondaire à une excitation vagale directe ou réflexe, ou encore une insuffisance de cholinestérase sanguine constatée dans 20 % des cas par M. Sante-noise. Il peut enfin, suivant les cas, s'associer ou non à une hypersécrétion bronchique.

De nos 53 asthmatiques soignés au Mont-Dore, 27 présentaient un catarrhe bronchique souvent important. La crénothérapie a donné des succès aussi brillants chez ceux-ci que chez les malades atteints d'asthme sec, remarquablement améliorés par leur saison thermale. A ce propos, certaines observations nous ont paru particulièrement significatives.

**Obs. 1.** — M. Bar..., 16 ans, asthmatique depuis l'âge de 9 ans, présente des crises dyspnéiques fréquentes, nocturnes, accompagnées de toux quinteuse sans expectoration. A l'examen, déformation thoracique portant sur l'hémithorax gauche. Dès la première cure, l'état du malade est transformé : les crises disparaissent, non seulement pendant les mois qui suivent le séjour au Mont-Dore, mais encore pendant la période d'hiver. Le sujet a pu reprendre son métier d'apprenti décolletleur.

**Obs. 2.** — Mme Cand..., 38 ans, asthmatique depuis l'âge de 30 ans, présente des crises dyspnéiques paroxys-

tiques à chaque période menstruelle. Trois cures thermales successives amènent une rémission quasi complète de l'asthme.

**Obs. 3.** — M. Fou..., 16 ans, asthmatique depuis l'âge de 7 ans, a présenté de l'eczéma dès ses premiers mois. Nombreuses poussées bronchitiques en hiver. Deux cures faites au Mont-Dore donnent un résultat excellent et durable.

**Obs. 4.** — M. Mess..., 47 ans, présente des crises d'asthme avec catarrhe bronchique depuis l'âge de 36 ans. Il a été opéré d'une déviation de cloison nasale, n'a tiré aucun bienfait de cette intervention. Quatre cures thermales donnent une amélioration telle que le sujet cesse tout traitement et reprend un travail qu'il ne pouvait plus effectuer.

**Obs. 5.** — Mme Sag..., 56 ans, présente depuis l'âge de 44 ans des crises d'asthme avec hypersécrétion bronchique. Dyspnée d'effort et de décubitus. Deux cures thermales amènent une rémission complète de l'asthme.

Nos observations viennent confirmer les constatations expérimentales de M. Santenoise sur l'efficacité de la cure Mont-Dorienne dans la prévention du catarrhe bronchique, résultat attribué à l'action élective de la crénothérapie sur les centres sympathiques vaso-pulmonaires. Il est cependant nécessaire de souligner le fait que jamais nos asthmatiques atteints de bronchorrhee purulente examinés au Centre Maurice Villaret, n'ont été dirigés sur le Mont-Dore. Ceux-ci ont bénéficié des cures sulfureuses de Cauterets ou de Luchon. De telles formes, nécessairement sévères, très souvent anciennes, ont donné un pourcentage moindre de succès, comme on devait s'y attendre. Pour les malades traités à Cauterets, nous avons compté 4 % de très bons résultats (catégor. I), 47 % de résultats moyens (catégor. II), 40 % de résultats médiocres (catégor. III) et 9 % d'échecs. Pour Luchon, nous avons relevé : malades de la catégorie I : 3 % ; catégorie II : 48 % ; catégorie III : 36 % ; échecs, catégorie IV : 12 %.

On voit donc que, malgré des conditions difficiles, la crénothérapie n'a pas failli à sa tâche.

Il est de fait que c'est surtout dans ces bronchorrées purulentes, chez ces catarrheux aux bronches à la fois spasmées hypersécrétantes et infectées, que l'on compte les formes les plus rebelles non seulement aux traitements médicamenteux, mais aux cures thermales. Peut-être sera-t-il judicieux de changer de station thermale en cas d'échec, et d'orienter sur le Mont-Dore un sujet qui n'aura pas trouvé dans la cure sulfureuse le soulagement désiré. L'observation suivante fournit un exemple particulièrement intéressant de cette catégorie de malades.

**Obs. 6.** — Mme Den..., 46 ans, présente depuis l'âge de 34 ans des crises d'asthme rebelle avec hypersécrétion muco-purulente. Des radiographies pulmonaires font découvrir plusieurs kystes aériens du poumon droit. Il existe une diathèse associée importante : eczéma des avant-bras, crises de coryza spasmique, migraines qui alternent ou s'associent chez cette malade. Trois cures thermales à Cauterets se soldent par un échec thérapeutique, alors que la cure du Mont-Dore amène une amélioration fonctionnelle appréciable.

C'est ici peut-être que vient s'ajouter à l'effet salutaire de la crénothérapie, celui, bienfaisant, du climat. Certaines conditions climatiques sont particulièrement défavorables aux asthmatiques, en particulier les climats froids et

humides. Tiffensee, en Prusse Orientale, Storm Van Leuwen en Hollande ont depuis longtemps montré que les cas d'asthme survenaient surtout dans les régions marécageuses des deltas et des polders. Les climats secs, les lieux abrités des vents, les sols sablonneux et perméables constituent par contre une ambiance favorable au traitement de l'asthme. Le climat d'altitude est de tous le plus heureux et il est à peine besoin de rappeler à ce sujet les premières publications de Turban et Spengler sur les asthmatiques soignés à Davos, à 1580 m. d'altitude; ceux de Storm Van Leuwen à Briançon située à 1325 m.

Climat sec et altitude dépassant 1.000 mètres favorisent les modifications du tonus neuro-végétatif et permettent en outre de lutter efficacement contre l'infection respiratoire. A ce propos, il est intéressant de rappeler que les antigènes microbiens, de certains cocci notamment, sont des composés polysaccharidiques chimiquement très voisins des antigènes extraits des poussières auxquelles sont sensibles de nombreux asthmatiques.

En résumé, le thermo-climatisme social permet chaque année de faire bénéficier des ressources de la crénothérapie un nombre croissant de sujets de ressources modestes. Les hôpitaux thermaux qui reçoivent la catégorie financièrement la moins favorisée, celle des malades de l'Assistance médicale gratuite, rendent d'immenses services à la collectivité, ainsi qu'il ressort des observations cliniques établies au Centre hydroclimatique des Hôpitaux de Paris en liaison avec les stations thermales.

Travail du Centre Maurice VILLARET - Chaire de Clinique médicale d'Hydro-Climatologie thérapeutique - Professeur JUSTIN-BESANÇON - Hôpital Bichat.

### Bibliographie

1. BEZANÇON F. — Evolution de nos connaissances dans l'asthme. Rapport au 1<sup>er</sup> Congrès international de l'asthme. Le Mont-Dore, 4-5 juin 1932.
2. BLAMOUTIER P. — Le traitement hydro-minéral et climatique de l'asthme. *Presse thermale et climatique*, 85, 2, pp. 33-37, 1948.
3. CLAUDE F. — Traitement hydro-minéral de l'asthme au Mont-Dore. *Presse thermale et climatique* 85, 2, pp. 21-27, 1948.
4. CLAUDE F. — Essai d'interprétation du mécanisme d'action de la cure du Mont-Dore sur les asthmes allergiques. *Presse thermale et climatique* 89, 3-4, pp. 51-53, 1952.
5. CORNET A. — Asthme et tuberculose. Essais de tuberculinothérapie dans l'asthme. Thèse Paris, 1941.
6. CORNET A. — Le centre Maurice Villaret, centre d'hydro-climatologie des Hôpitaux de Paris. *La Semaine des Hôpitaux de Paris*, 30, 25, pp. 1587-1589, 1954.
7. DELORE, MILHAUD, VALIN et Mme YVER. — Les asthmatiques au centre d'orientation pour cures thermales de Lyon. *Presse thermale et climatique*, 85, 8, pp. 192-193, 1948.
8. DELORE. — L'évolution du thermalisme social en France depuis le 1<sup>er</sup> Congrès International de 1947. Rapport du 2<sup>o</sup> Congrès du Thermalisme social. Lyon, 1954.
9. DELORE et MILHAUD. — Bilan médical du thermalisme social. Rapports du 2<sup>o</sup> Congrès du Thermalisme social Lyon, 3 et 4 avril, 1954.
10. GALUP J. — Des principes directeurs à l'heure actuelle du traitement des asthmatiques et de la place qu'y occupent les cures hydrominérales. *Presse thermale et climatique*, 88, 3-4, pp. 85-91, 1951.

11. JACQUELIN A. — Les tuberculoses atypiques. Un vol. Masson édit., 1939.
12. JACQUELIN A. — Parentés morbides de l'asthme. Rapport au 1<sup>er</sup> Congrès International de l'Asthme. Le Mont-Dore, 4-5 juin 1932.
13. JACQUELIN A., BAUDOUIN A., DANIEL P. E. et REVEILLAUD J. C. — Les modes de début de l'asthme. *Bull. Médical*, 19, pp. 333-336, 1935.
14. JACQUELIN A., BLANCHON P., CROSNIER J. et MARLAND P. — Le diagnostic et le traitement des asthmes tardifs. *La Semaine des Hôpitaux*, 26, 39, pp. 1835-1845, 1950.
15. JUMON H. — Les asthmatiques à La Bourboule. *Presse thermale et climatique*, 85, 2, pp. 27-28, 1948.
16. JUSTIN-BESANÇON L., DEBRAY Ch., et CORNET A. — Climatothérapie sociale de l'adulte, tuberculeux excepté. Ses indications. Rapport au Congrès de Climatologie et de Thalassothérapie, Dubrovnik (Yougoslavie), mai 1954.
17. PASTEUR VALLÉRY-RADOT, WOLFROMM R., HALPERN B. et LIACOPOULOS P. — L'asthme à la poussière. *La Semaine des Hôpitaux*, 30, 25, pp. 1537-1541, 1954.
18. PIERI J., PANZANI R. et BRUN A. — Données statistiques sur la crénothérapie de l'asthme. Résultats cliniques et orientation thermale. *Presse thermale et climatique*, 88, 1-2, pp. 35-39, 1951.
19. PIERI J., PANZANI R. et BRUN A. — Données statistiques sur le pronostic de l'asthme. *Presse thermale et climatique*, 88, 7-8, pp. 209-211, 1951.
20. SANTENOISE D., GRANDPIERRE R. et FONTAN M. — Méthodes d'étude de l'action des cures hydrominérales sur le système nerveux végétatif. *Presse thermale et climatique*, 88, 1-2, pp. 1-16, 1951.
21. SANTENOISE D. — Physiopathologie de l'asthme. 2<sup>e</sup> Congrès international de l'asthme. Le Mont-Dore, 1950, *Expansion Scientifique Française* édit.
22. TURIAF J., BLANCHON P. et CROSNIER J. — Les asthmes tardifs. *Bull. et Mém. Soc. Méd. des Hôp. de Paris*, 65, 13 et 14, pp. 602-611, 1949.
23. VILLARET M. et JUSTIN-BESANÇON L. — Clinique et thérapeutique hydroclimatiques. Un vol., Masson, édit., 1932.
24. WIBROTE J. — Contribution à l'étude de l'hydroclimatisme social. Un vol., 139 p. *Expansion Scientifique Française*, édit., Paris.

## ÉLÉMENTS DE CLIMATOLOGIE BIOLOGIQUE DE L'ARCHIPEL DE GÉOLOGIE (TERRE ADÉLIE 1952)

par

Jean RIVOLIER

### INTRODUCTION

Les Expéditions Polaires Françaises, créées en 1947 par P.E. Victor ont, depuis cette date, organisé des expéditions de recherches scientifiques dans l'Arctique, au Groenland, et dans l'Antarctique, en Terre Adélie.

Après deux hivernages à Port-Martin, en Terre Adélie, un troisième groupe demeura de 1952 à 1953, à Pointe Géologie, situé à 70 km. à l'ouest de la précédente station.

La station de Pointe Géologie se trouvait située sur l'île des Pétrels, par 140°01' de longitude est et 66°40'30"

de latitude sud. Les deux expéditions (1949-1952) qui nous avaient précédé, avaient eu l'impression, au cours des raids dans l'archipel, que le climat était là, dans l'ensemble, différent de celui de Port-Martin.

D'autre part, les îles de la région de Pointe Géologie groupent une grande variété d'oiseaux qui viennent y vivre l'été. On y rencontre des Pétrels Géants, des Pétrels des Neiges, des Pétrels de Wilson, des Silver Grey, des Damiers du Cap et des Skuas. Les Manchots sont représentés par les Adélies et par les Empereurs. A côté de notre station existe la seule rookerie des Manchots Empereurs de Terre Adélie ; elle groupe environ 12.000 individus. Or, on sait que ces derniers restent tout l'hiver sur la glace de mer et partent au moment de la débâcle.

Il semblait donc important de faire une étude de climatologie biologique, étude intéressante par l'apport qu'elle peut amener en biologie humaine ou animale. Ce travail diffère de la météorologie : il ne s'agit ici que de certaines moyennes climatiques définissant grossièrement un climat régional et un microclimat du lieu de vie des Empereurs.

Essayer d'en interpréter les causes et les conséquences sur la vie a été notre second but.

### TECHNIQUE D'ETUDE

#### I. Généralités.

Nous possédions deux abris météorologiques, l'un situé sur l'île des Pétrels sur un point culminant, à proximité de la base ; un autre situé sur la glace de mer, dans le triangle formé par l'île Jean Rostand, l'île Carrel et le Glacier de l'Astrolabe, c'est-à-dire dans la rookerie de Manchots Empereurs.

Il était procédé à quatre mesures journalières espacées de six heures. Une observation était faite chaque jour à la rookerie, peu après la deuxième observation faite à l'île des Pétrels (00 h 00 TU).

Les mesures commencèrent en février 1952 et se terminèrent en janvier 1953. A la rookerie, les mesures commencèrent en mai 1952 et se terminèrent en novembre 1952. Durant les autres mois, différents facteurs vinrent entraver les mesures, en particulier la rupture de la glace de mer.

#### II. Les Mesures.

Nous pratiquions chaque jour les mesures suivantes :

##### 1. TEMPÉRATURES EN DEGRÉS CENTIGRADES.

a) A la rookerie et à l'île des Pétrels, existait un appareil enregistreur du type Richard, petit modèle O.N.M.

b) En outre :

- un thermomètre sec à mercure
- un thermomètre à minima
- un thermomètre à maxima.

##### 2. VENT.

La vitesse en mètres par seconde était mesurée :

a) A l'aide d'un anémomètre à main type Fuess.

b) A la rookerie, le vent était mesuré :

— au niveau du sol

— à 1 mètre du sol

— à 2 mètres du sol.

c) On notait la direction du vent au moment de la mesure. La direction indiquée est celle d'où vient le vent.

3. PRESSION ATMOSPHÉRIQUE.

Mesurée en millibars à l'aide :

- a) D'un appareil enregistreur type Richard, petit modèle O.N.M.
- b) D'un anéroïde type Naudet.

4. VAPEUR D'EAU.

Mesurée à l'aide :

- a) D'un thermomètre sec et d'un thermomètre humide,
- b) D'un hygromètre à cheveux.

5. ENSOLEILLEMENT.

Estimation quotidienne du nombre d'heures d'ensoleillement de la rookerie.

6. On notait encore : les chutes de neige,  
les blizzards ou chasse-neige,  
les aurores.

III. Autres mesures nécessaires.

Nous aurions voulu pratiquer d'autres mesures dont certaines ont un intérêt primordial en climatologie biologique.

Ainsi :

- a) La mesure des radiations ultra-violettes. Il nous aurait fallu un photomètre ; mais nous n'avons pu avec ce dont nous disposions, mettre au point un système convenable de mesure.
- b) L'ensoleillement aurait dû être enregistré avec un actinographe (type Robitzsch). Nous voulions mesurer les radiations caloriques. Mario Marret construisit une sorte d'actinomètre qui, malheureusement, n'a pu fonctionner avec suffisamment de précision.
- c) Il n'a pas été question non plus d'étudier l'électricité atmosphérique, l'ionisation, ni la radio-activité.

IV. Critiques.

1. La valeur des mesures que nous avons effectuées est discutable. D'une part, aucun d'entre nous n'était vraiment entraîné à faire de la météorologie ; d'autre part, les quelques appareils que nous possédions eurent à fonctionner sans arrêt, sans qu'il soit possible de les réviser ou de les changer.

2. Nous manquions d'instruments de mesure. Il doit être précisé en effet que la station de Pointe Géologie ne devait pas initialement faire d'observations météorologiques. Mais les circonstances (incendie et destruction de la station de Port-Martin) en ont décidé autrement.

3. Rappelons enfin que le climat lui-même pose de nombreux problèmes quant à l'exécution des mesures, soit que les appareils gèlent ou s'enneigent, soit que les hommes eux-mêmes éprouvent de grandes difficultés certains jours à aller faire des observations.

4. Malgré ces critiques, nous pensons que cette étude présente un intérêt : celui de préciser les conditions de vie dans cette partie de l'Antarctique. La climatologie biologique ne demande pas la même rigueur que la météorologie et nous pouvons avoir une vue relative du climat. En outre, nous nous adressons souvent à des mesures comparatives ; la précision importe donc moins.

RESULTATS

I. Les moyennes.

1. MOYENNES JOURNALIÈRES.

Nous avons dressé chaque jour le tableau suivant :

Relevés à la rookerie 00 h. 00 TU.

Température  
Vent à 2 m.

TABLEAU 1

Moyennes mensuelles	à partir du 18 fév.	mars	avril	mai	juin	juillet	août	sept.	oct.	nov.	déc.
Température moy. station °C.	-5,8	-6,7	-14,4	-16,5	-14,1	-17,9	-17,7	-14,4	-14,4	-4,9	-1,8
Température max. relevée.	-0,7	+0,8	-1	-0,8	-3,2	-8,4	-4,4	-2	+1,2	+3,5	+7,4
Température min. relevée.	-12,1	-16,6	-24,2	-27	-32,8	-30,5	-29,8	-25,7	-29	-22,5	-11,5
Vent moy. station m/sec.	11,2 SE	12,4 ESE	9,2 ESE	6,8 E	10,4 E	9,8 E	9,3 E	12,2 ESE	5,3 ESE	9,1 E	8,9 E
Pression moy. mb.	971	984	988	1003,4	996,8	988,9	981	985	992	988,6	984
Hygro moy. %.	74	80	68	70	73	82	82	69	66	75	78
Nombre aurores.	3	6	16	11	13	11	3	10	5		
Nombre de jours chute de neige.	2	9	1	3	5	5	10	5	4	6	7
Nombre de jours chasse neige ou blizzard.	2	16	6	7	14	18	18	16	9	16	8
Nombre d'heures d'ensoleillement.	61	81	150	72	18	17	66	114	303	265	313

Vent à 1 m.  
Vent au sol  
Direction du vent  
Phénomènes particuliers (blizzard)  
Ensoleillement moyen de la journée

Relevés à l'abri de la station 00 h. 00 TU.

Pression  
Température  
Vent  
Direction du vent  
Thermomètre sec  
Thermomètre humide  
Hygromètre

Moyennes journalières à la station.

Pression moyenne  
Température moyenne  
Température maxima  
Température minima  
Vent moyen  
Différentes directions du vent  
Degré hygrométrique moyen  
Phénomènes particuliers (blizzard, aurore)

## 2. MOYENNES MENSUELLES.

Chaque mois l'analyse suivante fut faite :

### a) Type de moyennes mensuelles.

Température moyenne de la rookerie  
Température de la station à 00 h 00  
Température moyenne de la station  
Température maxima moyenne  
Température minima moyenne  
Température maxima absolue relevée  
Température minima absolue relevée  
Température le plus fréquemment relevée  
Vent moyen à la rookerie : à 2 m. du sol  
(à 00 h 00 TU) à 1 m du sol  
au sol

Vent moyen à la station à 00 h 00 TU

Vent moyen à la station

Direction du vent la plus fréquente

Pression moyenne à 00 h 00 TU

Pression moyenne

Pression maxima relevée

Pression minima relevée

Degré hygrométrique moyen à 00 h 00 TU

Degré hygrométrique moyen

Degré hygrométrique maximum observé

Degré hygrométrique minimum

Nombre d'aurores

Nombre de jours de chute de neige

Nombre de jours de blizzard ou de chasse-neige

Nombre d'heures d'ensoleillement.

b) Nous ne donnerons que les principaux résultats mensuels.

## 3. MOYENNES ANNUELLES.

Nous donnons ici un tableau récapitulatif annuel du 18 février au 29 décembre 1952 :

Température moyenne annuelle : — 11,69°C  
Vent moyen annuel : 9,49 m/s  
Direction du vent la plus fréquente : Est puis E.S.E.  
Pression atmosphérique moyenne annuelle : 987,5 mb  
Degré hygrométrique moyen annuel : 74 %  
Nombre d'aurores dans l'année : 78  
Nombre de jours de chute de neige : 57  
Nombre de jours de blizzard : 60  
Nombre de jours de chasse-neige : 70  
Nombre d'heures d'ensoleillement : 1.460

Pour l'année 1952, nous obtenons les courbes suivantes en ce qui concerne :

- l'hygrométrie moyenne,
- la pression atmosphérique moyenne,
- le nombre d'heures d'ensoleillement,
- le nombre de jours de blizzard ou de chasse-neige,
- la température moyenne,
- le vent moyen (fig. 1).

## ANALYSE DES OBSERVATIONS

### I. — Le climat régional.

#### 1. TEMPÉRATURE (EN DEGRÉS CENTIGRADES).

La température n'est jamais descendue au cours de l'année 1952 plus bas que — 38°C.

De novembre à février, ce qui correspond à la période d'« été », elle reste en moyenne autour de — 4° avec certains jours au-dessus de 0°.

De mars à octobre, elle varie autour de — 15° à — 20°. Il est possible de noter une baisse brutale de la température au mois d'avril (— 6,7° en mars, — 14,4° en avril) et une hausse brutale en novembre (— 14° en octobre, — 4,9° en novembre) ; ces changements s'opèrent sans transition. Toutefois, le mois de mars avait été marqué par une série de tempêtes (16 jours de chasse-neige et blizzard, 9 jours de chute de neige, 81 heures seulement d'ensoleillement).

Le mois de juillet fut le plus froid (— 17,9°) ; le mois le plus chaud fut décembre (— 1,8°).

L'amplitude de la variation thermique annuelle est de 16,1°.

### 2. VENT.

La moyenne journalière de la vitesse du vent a été obtenue en additionnant les valeurs trouvées aux 4 observations journalières et en divisant par 4. Aussi le chiffre moyen journalier est-il parfois peu élevé (moins de 5 m/s).

Le vent reste constant toute l'année (autour de 10 m/s de moyenne générale). La seule différence entre l'été et l'hiver est qu'il est beaucoup plus souvent chargé de glace durant les mois d'hiver. Il atteint fréquemment 25 m/s, et les rafales de 40 et 50 m/s ne sont pas rares. Le vent souffle rarement plus de 3 jours à des vitesses supérieures à 20 m/s, mais il y eut des périodes de plus d'une semaine où le vent se maintint sans discontinuer à ces valeurs.

Le mois durant lequel le vent fut le plus fort fut mars (12,4 m/s).

Le mois durant lequel il fut le moins fort fut octobre (5,3 m/s).

Le vent vient le plus souvent de l'est, mais aussi très fréquemment de l'ESE. et du SE. Cette direction du vent correspond au blizzard.

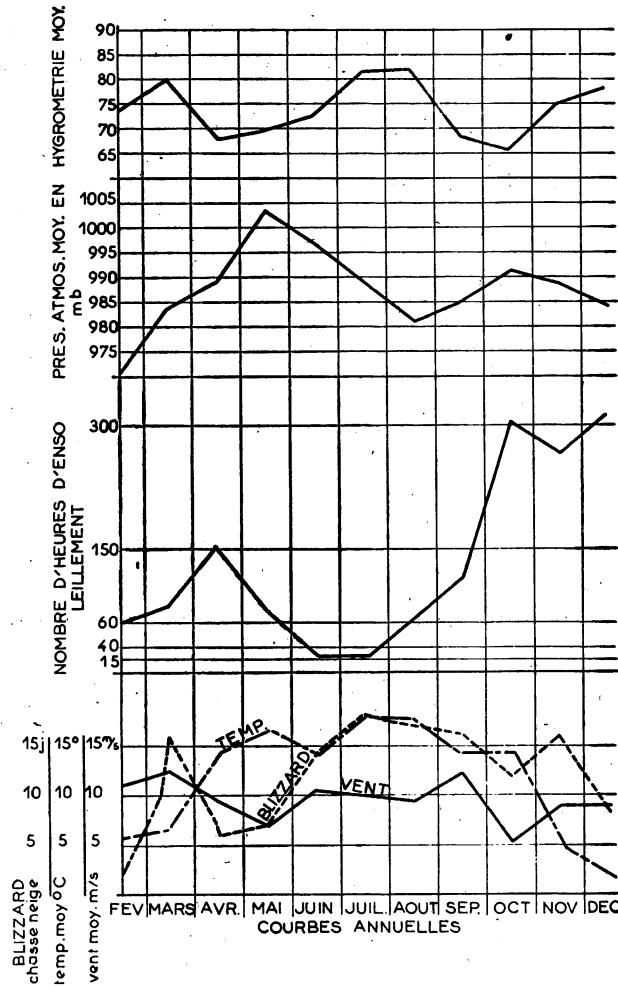


Fig. 1

### 3. PRESSION ATMOSPHERIQUE.

Elle varie au cours de l'année entre 953 et 1032 mb, restant le plus fréquemment aux alentours de 985 mb.

La pression atmosphérique est assez variable ; il est très rare de lui trouver plusieurs jours de suite des valeurs semblables. Il existe de fréquents crochets, généralement brusques et ascendants de la pression atmosphérique.

Nous noterons à propos de la pression atmosphérique les corrélations suivantes :

Lorsque la pression baisse, en général la température s'élève et le vent augmente, dans ce cas, il y a blizzard. Ce blizzard subsiste localement encore quelque temps après disparition de la perturbation.

Lorsque la pression est basse et la température en

hausse, mais le vent faible, il y a alors chute de neige. Enfin, si la pression monte, la température baisse et le vent diminue ou persiste, mais à des chiffres moins élevés.

Schématiquement :

- si { Pression ↓  
Température ↑  
Vent ↑ = Blizzard
- si { Pression ↓  
Température ↑  
Vent ↓ = Neige

Mauvaises conditions climatiques de basses pressions, c'est-à-dire situation dépressionnaire perturbée avec ou sans vent catabatique.

- si { Pression ↑  
Température ↓  
Vent ↓ = Ciel clair

Bonnes conditions climatiques de hautes pressions, c'est-à-dire beau temps anti-cyclonique.

- si { Pression ↑  
Température ↓  
Vent ↑ = Ciel clair

Mais mauvaises conditions climatiques de hautes pressions, notamment l'hiver (invasion d'air antarctique).

### 4. HUMIDITÉ.

L'humidité relative reste aux environs de 70 % mais ceci n'a qu'une signification restreinte. Aux basses températures, l'humidité absolue, c'est-à-dire le poids d'eau contenu par unité de volume d'air, est très faible.

### 5. NEIGE ET BLIZZARD.

Nous entendons :

- par neige : chute de neige en flocons sans qu'il y ait d'une manière concomitante un vent important ;
- par blizzard : un vent chargé de fines particules de glace ou de neige mais correspondant à une perturbation ;
- par chasse-neige (drift) : vent transportant de la neige ou de la glace mais sur une faible hauteur au-dessus du sol.

Les plus grosses chutes neige eurent lieu en mars et en août.

On relève le plus grand nombre de jours de blizzard en juillet et en août.

Durant les 316 jours d'observation, il y eut :

- 57 jours avec chute de neige,
- 60 jours avec blizzard,
- 70 jours avec chasse-neige.

Notons par ailleurs qu'il n'y eut que 78 jours avec vent de moins de 5 m/s et 7 jours sans vent.

Ce qui peut s'écrire :

- les 98/100 du temps il y eut du vent,
- 76/100 du temps il y eut un vent de plus de 5 m/s,
- les 41/100 du temps il y eut du vent avec blizzard ou chasse-neige.

## 6. ENSOLEILLEMENT ET LUMIÈRE.

Nous avons calculé pour chaque jour :

- le nombre d'heures de lumière y compris aube et crépuscule (c'est-à-dire 24 h. moins la nuit vraie) ;
- le nombre d'heures entre le lever et le coucher du soleil (en tenant compte de la réfraction) ;
- le nombre d'heures durant lesquelles il y eut ensoleillement direct effectif.

Mensuellement, ce chiffre se trouve dans le tableau suivant :

Mois	Heures de lumière	Heures théoriques de soleil	Heures de soleil vraies	Pourcentages
février	640	469	61 (l'observation n'est faite que du 18 au 29 fév.).	31 %
mars	519	395	81	20 %
avril	391	271	150	55 %
mai	316	161	72	44 %
juin	250	70	18	25 %
juillet	294	139	17	12 %
août	372	248	66	26 %
sept.	480	360	114	31 %
octobre	658	489	303	61 %
nov.	720	580	265	45 %
déc.	744	726	313	43 %

Nous obtenons donc les valeurs totales suivantes de février à décembre :

- Nombre d'heures de lumière : 5.384.
- Nombre d'heures théoriques de soleil : 3.908.
- Nombre d'heures vraies de soleil (du 18 février au 31 décembre) : 1.460.

Du 23 octobre au 20 février, il n'y eut pas de nuit.

En valeur absolue, les mois les plus ensoleillés furent décembre (313 h.) et octobre (303 h.) ; les mois les moins ensoleillés furent juillet (17 h.) et juin (18 h.).

En proportions relatives, nous trouvons le maximum d'ensoleillement pour octobre (61 %) et avril (55 %) et le minimum d'ensoleillement pour juillet (12 %) et mars (20 %). (Nous avons calculé ici la proportion d'ensoleillement vrai, par rapport à l'ensoleillement théorique).

## 7. CONCLUSIONS.

Il est remarquable de noter :

- a - la variabilité au cours d'un même mois de la température et de la force du vent ;
- b - les chiffres extrêmes de pressions atmosphériques relevés : 953 mb et 1031 mb ;
- c - le double clocher thermique mesuré en mai et en juillet qui fait ressembler ce climat régional de Pointe Géologie à ceux de régions subantarctiques situées plus au nord ;
- d - l'influence probablement importante des perturbations venant du large.

## II — Le micro-climat de la rookerie de Manchots Empereurs.

La rookerie de Manchots Empereurs (but initial de toutes les activités de l'Expédition) qui fut l'objet d'une

étude particulière. Cette étude est incomplète. Les Empereurs arrivèrent en mars 1952 et se fixèrent sur la glace de mer en formation ; ils quittèrent Pointe Géologie lors de la débâcle de fin décembre. Les observations de climatologie ne purent commencer qu'au début de mai. A partir de novembre (période durant laquelle nous nous trouvions en raid dans l'ouest), les observations ont un caractère trop fragmentaire pour que nous puissions en tenir compte. Notre étude porte essentiellement sur les mois d'hiver.

## 1. VENT.

La rookerie était plus abritée du vent que la station météorologique de l'Île des Pétrels. En témoignent les chiffres comparatifs mensuels :

	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct
Vent moyen en m/s						
rookerie 00 h 00 à 2 m au-dessus du sol	4,5	9,1	7,2	8,2	11,2	3,1
Vent moyen en m/s station 00 h 00	5,8	10,1	10	9,5	12,1	4,0

Les observations portées à 1 m et au niveau du sol expriment encore davantage cette différence (voir fig. 2).

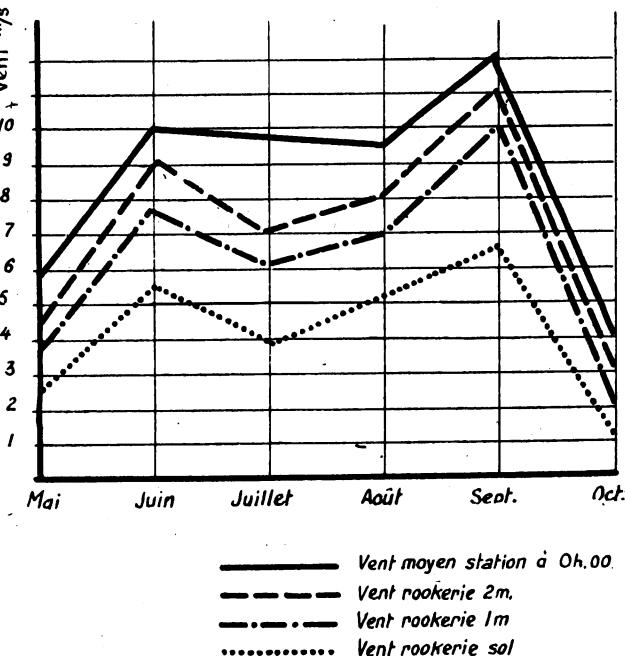


Fig. 2

Cette différence tient uniquement aux dispositions géographiques (relative constance de la direction du vent et écran naturel du glacier). Il est en outre normal que le vent soit moins fort au ras du sol. Cependant la déperdition thermique des Manchots reste importante car, il existe fréquemment un petit chasse-neige au sol atteignant au plus 1 m d'épaisseur et qui recouvre les Manchots.

## 2. TEMPÉRATURE, PRESSION, BLIZZARD.

Il existe une différence de moins de un degré entre les chiffres des températures relevées à la rookerie et ceux de la station. En fait, ceci ne tient qu'à un manque de précision des appareils utilisés.

Notons cependant que si la température de l'air est la même, le stationnement sur la glace de mer est moins pénible que sur la glace des îles. Bien que non abrités, les Empereurs bénéficient de meilleures conditions en vivant sur la glace de mer, car il existe une importante conduction thermique à travers la glace de mer.

La pression atmosphérique est la même à la rookerie et à la station de l'île des Pétrels, à la différence près d'altitude.

Le blizzard était aussi fréquent à la rookerie, à la force du vent près. Au contraire, s'il existait un chasse-neige peu épais, l'observatoire météorologique, se trouvant plus haut au-dessus du niveau de la mer, était moins exposé.

## 3. ENSOLEILLEMENT.

Nous pouvons noter ici une différence : lorsque le soleil n'apparaissait que bas à l'horizon au nord, durant la période d'hiver, la rookerie n'avait aucun ensoleillement. La durée de cette période a été calculée en tenant compte de la position moyenne de la rookerie et de la hauteur de l'écran que formaient les îles.

Cette période s'étend entre le 21 mai et le 23 juillet. En mai, il n'y a plus que 64 h d'ensoleillement vrai ; en juin, 0 h ; en juillet, 4 h.

Le nombre d'heures total d'ensoleillement vrai à la rookerie, depuis l'arrivée des Empereurs jusqu'à leur départ, est de 1.279 heures.

Durant cette période, la rookerie a eu 3.044 heures de pleine lumière et 4.225 heures de lumière totale (comprenant les heures de crépuscule et d'aube).

4. Certains microclimats à la rookerie auraient présenté un intérêt d'étude ; par exemple la température moyenne entre les pattes d'un Empereur au niveau de la poche incubatrice ou la température régnant au sein d'une formation en « tortue », c'est-à-dire un grand nombre de Manchots se tenant serrés et imbriqués les uns contre les autres. Nous n'avons pu faire ces mesures.

## INTERPRETATIONS

### I — Causes locales de ce climat.

1. Le climat général de Pointe Géologie est bien celui du climat polaire type de cette région de l'Antarctique, et en fait, il est très voisin de celui de Port-Martin. Les éléments thermiques sont les mêmes et les perturbations atmosphériques semblables. On y rencontre le même type de tempête. Cependant, il semble que la variabilité des différents éléments météorologiques soit plus accusée.

2. Si le vent y est parfois aussi violent, il est cependant en moyenne moins fort. Il est probable que des causes locales interviennent dans cette diminution de vitesse. Le vent catabatique invoqué sur la côte de Terre Adélie est variable avec la pente avoisinante. Le

plateau continental au voisinage de Pointe Géologie descend vers la mer en une pente plus douce qu'à Port-Martin. Les différences de structure dans le rebord côtier immédiat créent des différences importantes dans les manifestations du vent. Ainsi, au voisinage SW de l'île des Pétrels, dans une région de glace de mer où il n'y avait aucune île, existait un couloir de vent large de 200 mètres, couloir matérialisé par des passages de chasse-neige respectant ces limites. De part et d'autre de ce couloir, au même instant, n'existaient aucun chasse-neige. A ce couloir correspondait une structure du plateau différente, sorte d'entonnoir glaciaire.

D'autre part, les îles de Pointe Géologie sont situées au fond d'une baie profonde dont la flèche est de 14 km environ et qui est limitée à l'ouest par Pointe Ebba, et à l'est par l'extrémité du glacier de l'Astrolabe. Cette baie, ou tout au moins le fond de cette baie, est beaucoup plus abritée du vent de part et d'autre de ces remparts. Il est aisé de le noter en traversant le glacier pour aller dans l'est.

Les îles sont en outre située à 5 km environ du continent. Cette distance est déjà suffisante pour qu'il soit possible de noter une différence appréciable dans la vitesse du vent qui est plus fort au bord côtier immédiat qu'à une certaine distance en mer. Leur disposition n'est pas non plus sans opposer une véritable chicane à la ruée du vent.

3. La situation de la base sur une île avait l'avantage de nous faire bénéficier du volant thermique de la mer. Son voisinage immédiat apporte un élément plus chaud que celui du plateau glaciaire.

4. L'ensoleillement de Pointe Géologie est probablement plus important que celui de Port-Martin. Les blizzards y étant moins fréquents et moins denses opposent ainsi un rideau moindre au rayonnement solaire. Un blizzard de quelques dizaines de mètres d'épaisseur peut en effet faire écran, alors qu'au-dessus de lui, le ciel est sans nuage.

Par contre, l'enneigement est certainement plus important, le vent plus faible chassant moins systématiquement la neige.

### II — Conséquences biologiques.

#### 1. HOMMES.

a) Notons de suite que le climat de Pointe Géologie représente un climat sain au sens large du mot. Cela tient à la pureté de l'air, et en fait il n'y a pas de pathologie infectieuse.

b) Par contre, toute la pathologie tient aux conditions climatiques. Nous entendons par là que les troubles non accidentels dépendent du climat.

C'est une lutte incessante contre le froid que l'homme doit mener. Il dispose de moyens de protection importants, mais qui doivent être constants : ce sont l'habitat et son chauffage, les vêtements et l'alimentation. S'il ne peut conserver cette protection, des troubles divers apparaissent : refroidissement local ou général. La déperdition thermique est en effet importante. Elle est due à la température extérieure basse et au vent.

L'expérience suivante peut être réalisée : on utilise un bidon étalonné contenant un litre d'eau à 37°C. Il porte un agitateur qui fonctionne pendant toute la durée de l'expérience. On expose le bidon au froid et l'on mesure le temps qui s'écoulera jusqu'au moment où l'eau atteindra 0°. On peut faire l'expérience en asso-

ciant l'action du vent à celle du froid. On voit alors dans quelles proportions considérables le vent augmente la déperdition thermique.

Ainsi, par une température de — 18° C sans vent, il faut 1 h 01 pour refroidir l'eau de 37° à 0° ; par une température de — 18° C et un vent de 7 m/s, la durée est réduite à 32 minutes.

Cette déperdition intense explique les conditions difficiles de vie en Terre Adélie où le vent souffle constamment et la nécessité d'un équipement parfaitement conçu.

c) En dehors du refroidissement généralisé, le froid est cause de petits troubles tels que rhinorrhée constante et polyurie. Mais plus souvent, c'est contre l'agression locale qu'il y a lieu de se protéger. La gelure apparaît souvent avec le froid et l'humidité, et il est connu que la température n'a pas besoin d'être très basse pour causer des gelures. Dans le cas de la Terre Adélie, c'est essentiellement le froid qui est responsable des gelures. Il n'y a pas de stagnation de l'humidité et le degré hygrométrique n'est pas un facteur supplémentaire de trouble. Cependant, il y a lieu de tenir compte de l'humidité corporelle (comme par exemple la transpiration des pieds), et du blizzard qui peut former sur le visage un dépôt de glace qui fond ou forme un masque de glace.

d) Les radiations solaires peuvent constituer un autre élément climatique agresseur. La nécessité de lunettes teintées est absolue pour éviter l'ophtalmie des neiges. En été, il n'est pas inutile de protéger la peau contre l'action du soleil qui brûle rapidement un épiderme se défendant mal.

Nous n'avons pu étudier la qualité des radiations lumineuses, mais il est évident que le rayonnement U.V. est considérable.

Quant à la quantité globale de rayonnement reçue au cours de l'année, il est intéressant de noter que si, à Pointe Géologie, il y a eu en 1952, du 18 février au 31 décembre, 1.460 heures d'ensoleillement, il y a eu à Paris (Montsouris) 1.693 heures d'ensoleillement du 1<sup>er</sup> janvier au 31 décembre. Cependant en tenant compte du fait que l'année observée n'est pas complète et que la période manquante représente une période d'ensoleillement important en Terre Adélie et de peu d'ensoleillement à Paris, on peut dire qu'il y a eu approximativement autant d'ensoleillement à Pointe Géologie qu'à Paris-Montsouris.

e) Nous passerons rapidement sur l'effet de fatigue tenant au climat : fatigue physiologique causée par la lutte permanente contre le froid et par les écarts brusques de température (sortir de la maison représentant une différence de température de 50° C), fatigue nerveuse et fatigue psychique. Il n'est pas rare de voir apparaître un certain degré d'asthénie, de pathogénie variée, mais où l'élément climatique entre en jeu, au même titre qu'il influe sur le psychisme des individus.

f) Il n'y a pas lieu de développer ici le problème de l'acclimatation. Mais il s'agit d'une étude connexe de la climatologie biologique et qui actuellement présente encore de grandes inconnues.

## 2. ANIMAUX.

### *Manchots Empereurs.*

Ils nous intéressent au plus haut point, car ce sont les seuls animaux qui hivernent à Pointe Géologie ;

d'autre part, ils vivent sans protection sur la glace de mer. Seuls, quelques phoques (Weddel plutôt que Crabier) apparaissent de temps à autre. Notons que c'est en octobre que les femelles de phoque viennent accoucher. Les Empereurs ont à supporter une forte déperdition thermique. Ils n'y opposent qu'une défense de position : dos au vent, offrant le moins de surface possible, ou encore sur le ventre. C'est toujours en formant une « tortue » qu'ils résistent aux plus fortes tempêtes. Leur défense naturelle tient à leur plumage épais et serré et à la couche de graisse sous-cutanée qu'ils possèdent. Cependant, cette graisse diminue rapidement durant les longues périodes de jeûne qu'ils ont à supporter. Il est remarquable de constater que l'on ne trouve aucun cas de gelure des pattes, bien que celles-ci ne soient protégées que par une peau cornée épaisse.

Nous n'avons trouvé aucune explication dans l'étude de leur circulation sanguine au niveau des extrémités. Il semble que la chaleur de la mer passant à travers la glace suffise à expliquer ce fait et qu'il y aurait là une explication de plus à la situation de la rookerie sur la glace de mer et non sur les îles (en été au contraire les rochers, corps sombres, accumulent de la chaleur).

Lorsque les Empereurs prennent la formation « en tortue », les oiseaux qui sont au centre sont parfaitement protégés du vent ; ceux de la périphérie en subissent au contraire tous les assauts. Cependant, il n'y a aucun déplacement de la « tortue », tendant à mettre au vent de nouvelles bêtes, qui viendraient ainsi relayer celles qui s'y trouvaient auparavant. Au centre de la « tortue », le microclimat est très différent : pas de vent, protection contre le blizzard, température plus haute. De la « tortue » se dégage un nuage de vapeur d'eau, et à son emplacement la glace fond, formant une cuvette.

Durant la période d'incubation (juin, juillet), les formations en « tortue » sont moins fréquentes, et surtout moins serrées. Il y a difficulté pour les Empereurs à garder l'œuf sur les pattes. Tout œuf qui reste sur la glace gélira. L'enneigement fréquent de la rookerie apporte aux Manchots une gêne supplémentaire, entravant leurs mouvements et multipliant les chances de perdre l'œuf. L'œuf placé ainsi sur les pattes et recouvert par la peau de la poche incubatrice est dans un microclimat très différent, le seul qui permette l'incubation.

Les poussins naissent ainsi en hiver et ont à supporter au début de leur vie des conditions climatiques rudes. Ils occupent la même place que l'œuf et, comme lui, n'arrivent à se développer que s'ils restent protégés par l'adulte. Le très jeune poussin abandonné est tué en quelques instant par le froid ; plus tard, sa thermorégulation étant meilleure, il résistera mieux et s'émancipera même de la tutelle des parents. Le climat est responsable d'une grande partie de la mortalité des jeunes et après chaque tempête, il est possible d'en retrouver morts un certain nombre, parfois même très loin de la rookerie, emportés par le vent.

Il est intéressant de noter le peu de lumière que reçoit la rookerie et le peu d'ensoleillement durant les mois d'hiver. Du 21 mai au 23 juillet, la rookerie est dans l'ombre ; c'est pendant cette période qu'a lieu

l'incubation. En juin, 250 heures de lumière ; en juillet, 294 heures. En août et septembre, 114 et 303 heures d'ensoleillement, 372 et 480 heures de lumière.

Certains poussins ont présenté une maladie à type d'hypotonie. Il est possible qu'elle soit due à des éléments de carence alimentaire, mais où l'élément lumière joue peut-être un rôle.

#### Autres animaux.

— Les Manchots Adélie arrivent fin octobre et repartent en mars. Ils sont donc à Pointe Géologie durant la période où la température marque une brusque remontée. Ils élèvent leurs poussins pendant le plein été, et les conditions qu'ils ont à supporter sont beaucoup moins rudes. Vivant sur les rochers, ils y trouvent des abris, et la mortalité des jeunes est beaucoup moins grande.

— Les autres oiseaux (Snow Petrel, Silver Grey, Pétrel de Wilson, Damiers du Cap, Skua, Pétrel géant) viennent aussi durant l'été et bénéficient d'un climat plus doux. Cependant, il n'est pas exceptionnel de voir, surtout après des tempêtes des poussins et même les adultes qui se sont laissés prendre dans une gangue de glace.

#### CONCLUSION

Dans l'archipel de Pointe Géologie, le climat est assez semblable à celui rencontré partout ailleurs, le long de la côte de Terre Adélie. Il existe cependant certaines différences climatiques avec Port-Martin : vent et blizzard moins intenses, ensoleillement plus important. Les conditions géographiques locales en sont la cause.

Les données analytiques du climat (variabilité, double clocher thermique) semblent prouver que cette région de l'Antarctique subit une grande influence du large et présente une rigueur climatique moins importante qu'ailleurs.

Il existe en outre dans cette région un grand nombre de points rocheux, et il est aisément concevable qu'elle constitue alors un centre de vie animale important.

L'emplacement de glace de mer où se trouve la rookerie de Manchots Empereurs forme une zone relativement stable et persistante. La glace de mer a peu tendance à se rompre en ce point, et c'est de plus dans cette zone que la mer gèle en premier. Toutes ces raisons, ajoutées aux conditions climatiques notamment moins sévères de Pointe Géologie, suffisent à expliquer la présence en ces lieux d'une des très rares rookeries d'Empereurs.

Comme dernier élément favorable, nous pouvons ajouter la présence de la mer entourant ces îles. La mer est en ces lieux la source de vie, réserve de chaleur et de nourriture.

Ces quelques notions de climatologie ne trouvent leur signification qu'associées à d'autres études comme la biologie, la physiologie et l'étude de la mer. L'ensemble est alors capable de déterminer les possibilités exactes de vie dans cette région de l'Antarctique qui déjà apparaît comme favorable à l'établissement d'une éventuelle grande station de recherches en Terre Adélie.

#### CORRÉLATIONS CLIMATOLOGIQUES DE L'EXPÉDITION FRANÇAISE AU MAKALU 1954

par

Jean RIVOLIER

#### I. — GÉNÉRALITÉS.

A l'automne 1954, la Fédération Française de la Montagne a envoyé une expédition dans l'Himalaya. L'objectif en était le Makalu (8.470 m.), pic élevé, mais surtout présentant de grandes difficultés techniques d'escalade. Après l'Annapurna, c'est la 2<sup>e</sup> expédition française en Himalaya depuis la guerre.

L'expédition se divisait en deux temps :

— à l'automne 1954, groupe de reconnaissance et d'études devant explorer les voies d'abord de la montagne,

— au printemps 1955, groupe d'assaut devant tenter la conquête du sommet.

En effet, l'alpinisme dans l'Himalaya est intimement lié à la mousson. La mousson dure de juin à septembre. Il existe donc deux périodes durant lesquelles il est possible de se rendre dans la montagne :

entre l'hiver et la mousson, c'est la période de printemps d'avril et mai,

entre la mousson et l'hiver, c'est la période d'automne de septembre et octobre.

La période la plus favorable et la plus longue pour attaquer un grand sommet est la période de printemps.

L'expédition d'automne devait reconnaître la montagne et si cela était possible, s'approcher le plus près possible du sommet. En même temps, avaient lieu des études de Géologie et de Physiologie.

Ce séjour et ce travail étaient intimement liés aux notions de climat, non seulement en raison des régions diverses traversées, mais surtout en raison de l'altitude qui créait un milieu de vie très particulier pour les grimpeurs. Ayant à lutter contre les agressions climatiques, nous devions donc les étudier.

#### II. — MARCHE D'APPROCHE.

Le Makalu se trouve situé sur la frontière népaloo-tibétaine, à 30 km. environ à l'est de l'Everest. Les coordonnées en sont : 87° de longitude est et 28° de latitude nord.

Après avoir séjourné en Inde durant un mois, nous rejoignîmes la frontière sud du Népal au terminus des chemins de fer en un point nommé Joghani. Il nous fallait traverser le Népal du sud au nord sur une distance à vol d'oiseau d'environ 150 km, puis rejoindre le camp de base en altitude dans le massif même du Makalu.

La marche d'approche dura trois semaines (du 23 août au 15 septembre) nous faisant traverser des régions situées entre 300 et 2.000 mètres d'altitude. Cette zone présente un climat subtropical et nous nous trouvions en période de mousson.

Les éléments à considérer étaient la chaleur, l'humidité de l'air et la pluie. La température se maintenait en moyenne entre 30 et 35° mais, en raison de l'humidité,

elle était particulièrement pénible à supporter, l'évaporation de la sueur ne se faisant pas.

Ce climat eut les conséquences suivantes sur la marche d'approche :

— Les difficultés inhérentes au terrain étaient augmentées : éboulements, torrents en crue, destruction ou absence de ponts. Ceci était d'autant plus marqué que nous traversons une région pratiquement pas pénétrée par les Européens. Bien qu'il y ait là un des sentiers de trafic vers le Tibet, cette zone du Népal, en raison de l'escarpement des vallées et de l'importance des torrents, ne voit ni véhicules à roues, ni animaux de bâts et tous les portages s'effectuent à dos d'hommes.

— Les membres de l'expédition présentèrent tous des troubles digestifs d'étiologies variées (boisson, alimentation). Presque tous subirent un amaigrissement assez important.

— Cependant, il n'y eut à déplorer aucune atteinte par maladie exotique, mais toutes précautions furent prises pour les éviter (1).

— La faune était peu importante et peu variée dans cette zone : perroquets, singes, pigeons et quelques autres oiseaux. En dehors d'une énorme araignée « tête de mort », nous ne fûmes pas gênés par les insectes, en particulier pas de moustiques. Quant aux spécimens de serpents, ils nous ont paru extrêmement rares. Par contre, les sangsues, très nombreuses en cette période de mousson, furent le plus gros inconvénient rencontré par l'expédition. Elles vivent essentiellement entre 1.000 et 3.000 mètres.

### III. — ALTITUDE.

Plusieurs éléments du climat interviennent dans la période passée en altitude (15 septembre au 31 octobre).

1) *La pression atmosphérique* : A partir du camp de base jusqu'au plus haut point atteint par l'expédition, les altitudes furent les suivantes :

	altitude	pression atmosph.
camp de base .....	4.850 m.	421 mm/Hg
camp I .....	5.300 m.	388 mm/Hg
camp II .....	5.850 m.	360 mm/Hg
camp III (base avancée) ..	6.200 m.	343 mm/Hg
camp IV .....	7.000 m.	308 mm/Hg
camp V .....	7.400 m.	290 mm/Hg
quelques sommets .....	de 6 à 7.000 m.	
Makalu II .....	7.650 m.	280 mm/Hg
point le plus haut .....	7.850 m.	271 mm/Hg

Il en résulte une baisse de pression des gaz de l'air.

Les variations journalières de la pression atmosphérique étaient extrêmement faibles ; il existait en général une petite hausse de pression aux environs de midi. Durant cette période faisant suite à la mousson, les perturbations sont extrêmement rares en altitude.

2) *La température* : La température s'abaisse rapidement durant le mois d'octobre, et comme il est évident,

(1) De retour en France, deux sujets présentèrent des crises typiques de paludisme (plasmodium vivax). La prévention à l'aller était faite avec de la nivaquine et au retour avec de la flavoquine. Ces deux sujets furent en outre, les seuls à se rendre à Calcutta.

était d'autant plus basse que l'altitude était plus élevée. Les différences de température étaient très importantes entre le jour et la nuit.

Au camp de base avancée (6.200 m.), où le séjour en altitude fut le plus long, on pouvait noter des températures autour de — 5° le jour et de — 15, — 20° la nuit. Mais, en altitude plus élevée, des températures atteignant — 35° n'étaient pas rares.

3) *L'ensoleillement* : Dès la fin de la mousson il est possible de progresser en altitude et, durant cette période, l'ensoleillement est très important. Il est plus grand qu'au printemps, car le ciel est presque toujours sans nuage ; par contre, en automne, les jours sont plus courts et le froid plus grand.

4) *Le vent* : La période sans vent est assez courte. Aux vents de queue de mousson succède rapidement un vent venu du nord, du Tibet, qui s'intensifie avec l'approche de l'hiver. Il s'agit d'un vent froid et sec. La vitesse moyenne du vent était aux environs de 8 à 10 mètres par seconde ; cependant, au cours de quelques tempêtes, la vitesse du vent pouvait atteindre 20 à 25 mètres par seconde. En altitude, c'est ce vent assez constant et progressivement croissant qui, avec le froid, chasse les alpinistes lorsque la saison s'avance, et non pas la présence de tempêtes.

5) *Le degré hygrométrique* : On sait qu'il est très bas en altitude, et ce, d'autant plus qu'il fait plus froid. C'est une des causes majeures de gêne dans la respiration des sujets.

6) *Les perturbations* : Les chutes de neige sont rares en automne. La neige tombe en abondance en basses altitudes durant l'hiver et en hautes altitudes durant la mousson. Nous eûmes à supporter quelques chasse-neiges ou bizzard à l'approche de l'hiver et surtout en très haute altitude.

### IV. — CONSÉQUENCES DE CE CLIMAT.

Accidentellement, les sujets peuvent être atteints de gelures que l'on sait être particulièrement favorisées par l'hypoxie. Les radiations solaires peuvent être la cause d'ophtalmie ou de brûlures.

Les maux de gorge sont extrêmement fréquents et redoutables. Ils sont dus à l'inspiration d'un air froid et sec.

Les troubles dus à l'altitude sont les plus importants. A un degré aigu, les sujets sont éprouvés par le mal des montagnes. Schématiquement, le mal des montagnes comprend des troubles généraux (céphalée, malaise général, lassitude, troubles du comportement), des troubles digestifs (anorexie, dégoûts, digestions lentes et difficiles), des troubles respiratoires (crises d'oppression, gêne respiratoire, maux de gorge, toux), des troubles neurologiques (insomnie, vertiges, contractures, crampes). Ces effets du mal des montagnes sont ressentis plus ou moins selon les sujets et l'altitude atteinte, mais surtout selon la manière dont l'altitude est atteinte.

Quelques petits troubles de la céphalée, un certain degré d'insomnie, de l'inappétence, sont plus difficilement évitables, mais un acclimatation bien conduite permet cependant de lutter efficacement contre eux et la courbe de poids demeure un bon critère clinique.

La fatigue apparaît d'une manière particulièrement marquée en altitude. Nous avons surtout constaté, chez des sujets par ailleurs bien acclimatés, une fatigue apparaissant en fin de séjour avec une forte asthénie. Les sujets demeuraient capables de fournir un effort important, et sans gêne particulière au moment de l'effort, mais ils semblaient récupérer très difficilement comme s'il y avait eu une sorte de dette.

#### V. — DÉFENSE A OPPOSER A CETTE AGGRESSION CLIMATIQUE.

L'emploi d'équipements rationnels est indispensable. Nous possédions d'excellentes tentes isothermiques résistantes et légères. Les vêtements doivent être aussi particulièrement étudiés (on utilise essentiellement le duvet). Les pieds et les mains nécessitent la protection la plus grande.

L'alimentation doit être étudiée pour permettre de lutter le plus efficacement possible contre le froid et l'altitude, mais aussi pour présenter la gamme la plus agréable de mets au grimpeur qui manque d'appétit. Notons qu'une grande quantité de liquide doit être fournie (4 à 5 litres par jour avec éventuellement des aliments liquéfiables) et que les glucides doivent dominer par rapport aux autres éléments apportés.

L'acclimatation est le moyen de défense physiologique indispensable pour vivre en altitude. Bien que l'on connaisse son action, de nombreux points restent obscurs, en particulier sur la manière de le conduire et sur ses limites. Nous pensons qu'idéalement, en montagne, le mieux est de n'atteindre que progressivement des altitudes élevées. Mais il ne s'agit pas uniquement de faire des paliers permettant une accoutumance. Après s'être élevé de quelques centaines de mètres, le grimpeur doit redescendre à une altitude plus basse. Au fur et à mesure, l'altitude atteinte sera plus grande, mais elle sera toujours suivie d'une descente à des points moins hauts. Chaque « crochet » en altitude ne devra pas excéder trois jours. Petit à petit, le sujet dormira à des altitudes plus élevées, mais viendra le plus souvent possible se reposer plus bas. Il s'agit donc de réaliser une courbe en dents de scie, s'élevant progressivement par rapport au temps. On peut penser qu'il faut approximativement trois semaines à un mois pour acclimater des sujets à une altitude de 6.200 m., comme c'était le cas dans cette expédition au Makalu. Il n'est pas toujours aisément de réaliser ce schéma, car l'attaque d'une montagne est liée à des facteurs de temps et à la possibilité de ne créer des camps qu'en certains points. Dans l'ensemble, l'acclimatation réalisé au Makalu en automne 1954 fut bon et les sujets ne présentèrent que peu de troubles en altitude.

L'inhalation d'oxygène est un moyen de défense important en altitude et son utilisation a été préconisée en montagne dès 1922. Les difficultés résident essentiellement dans la détermination des quantités nécessaires aux sujets et dans la réalisation d'appareils légers, résistants et efficaces. Nous avions décidé d'acclimater les grimpeurs le mieux possible jusqu'à une altitude de 6.400 m. ; au-delà, ils devaient utiliser l'oxygène. Les quantités d'oxygène devaient leur permettre de retrouver au-delà les conditions respiratoires qu'ils avaient à 6.400 m. Il fallait donc rétablir par un apport d'oxygène adéquat la pression alvéolaire d'oxygène existant à 6.400 m. chez des sujets acclimatés. Ces quantités furent déterminées

à l'aide de la formule de Brink (1). Un appareil très simple à circuit ouvert et débit continu fut utilisé. L'oxygène était inhalé d'une manière continue, jour et nuit, mais à des débits variant avec l'altitude et l'effort. Ces débits demeuraient assez faibles, pouvant atteindre 4 litres par minute durant l'effort en haute altitude, où la ventilation devient très grande.

#### CONCLUSION.

Il s'agissait d'une expédition sportive ayant un but précis, la conquête du Makalu. Il était donc indispensable d'amener les sujets dans les meilleures conditions physiques et au mieux de leur forme. Il fallait donc étudier les éléments du climat afin d'en éviter au maximum les agressions. Durant la marche d'approche, il s'agissait essentiellement de protéger les membres de l'expédition contre les maladies tropicales possibles en ces régions et de leur éviter une fatigue trop importante par la chaleur.

En altitude, c'était en évitant les accidents dus au froid et par un acclimatation aussi parfait que possible que nous pouvions agir au mieux pour l'expédition.

---

## SURVIE EN MER

### LE PROBLÈME DE L'EAU DE BOISSON

par

François N. POSTIC

(Section Médico-Physiologique de l'Armée de l'Air)

Pour n'avoir pas trouvé leur Géricault, bien des drames de la mer auront vite été oubliés ou demeureront moins célèbres que celui particulièrement pathétique du radeau de La Méduse, dont on sait l'agonie de ses passagers, victimes de la faim et de la soif.

Reflet des perturbations provoquées dans l'organisme par une perte d'eau, la soif apparaît bien plus vite et se révèle aussi plus rapidement dangereuse que la faim.

L'eau se trouvant être le principal constituant du corps humain, on conçoit qu'on ne saurait l'en priver sans provoquer de sérieux troubles. Ils apparaissent, en effet, quand, par cette cause, la perte de poids d'un organisme atteint 10 %, et deviennent, dès lors, très rapidement graves.

Pour déterminer les besoins minima de l'homme en eau de boisson, des expériences ont été entreprises dès 1941 en Angleterre, en vue d'en doter les embarcations de sauvetage.

Elles montrèrent qu'il y avait chute rapide de poids du corps quand il est peu ou pas absorbé d'eau, par suite

---

(1) Ces travaux, ainsi que ceux menés en montagne, n'ont pu être réalisés que grâce à l'aide et aux conseils du Centre d'Etudes de Biologie Aéronautique de l'Armée de l'Air. Nous tenons à en remercier tous les membres et particulièrement le Colonel Grandpierre. A ce propos, signalons que certaines recherches sur l'acclimatation à l'altitude furent faites en collaboration directe avec le Centre ; il n'y a pas lieu d'en donner ici les résultats.

d'une « dette en eau » contractée par l'organisme, imputable à la respiration et à l'élimination urinaire. Celle-ci décroît rapidement pour atteindre, dans les 24 heures, un niveau minimum, variable avec le régime.

L'arrêt de la perte de poids, sous climat tempéré, est obtenu par l'ingestion de 800 à 900 cm<sup>3</sup> d'eau environ par jour. Cette quantité serait manifestement insuffisante pour équilibrer les pertes en liquide d'un individu exposé à vivre dans les mers chaudes.

Une étude expérimentale américaine, entreprise en vue de fixer les quantités d'eau à ingérer pour compenser les pertes sous différents climats, a conduit aux résultats suivants :

Température	Besoin en eau
50	3,500 litres
44,9	2,250 litres
38,8	1,850 litres
33,3	1,700 litres
27,7	1,580 litres

Il n'est, pratiquement, guère possible de doter les différents types d'embarcations de sauvetage en moyens qui procureraient aux naufragés les volumes indiqués. Encore y a-t-il lieu de remarquer que ceux-ci sont juste suffisants pour faire face aux besoins de naufragés relativement inactifs, protégés du soleil et non soumis au mal de mer.

Aussi, les notices de survie prescrivent-elles que les rescapés, pour faire durer la provision d'eau disponible ou en puissance dans les embarcations, doivent immédiatement se rationner, faute de mourir de soif sur leur esquif.

Elles sont, en effet, formelles et interdisent — supplice de Tantale — de consommer l'eau de mer dont il est dit qu'elle détermine des brûlures d'estomac, des nausées, vomissements et diarrhée et, de ce fait, accentue la déshydratation de l'organisme au lieu de l'atténuer.

Si, jusqu'en 1952, date de l'exploit d'A. Bombard et de son Hérétique, cette malédiction demeurait entière et avait pris forme de commandement, il restait cependant que l'eau de mer, mais déminéralisée, constituait le suprême espoir des naufragés.

Deux moyens sont, pour cela, à leur disposition : la distillation ou la déminéralisation par voie chimico-physique.

La distillation de l'eau de mer en vue de l'obtention d'une eau douce peut être effectuée en utilisant l'énergie calorifique des radiations solaires.

Le distillateur est constitué par une enveloppe en matière souple transparente, que l'on gonfle au moment du besoin. Elle contient, en son centre, des éponges noires, que l'on gorge d'eau de mer. L'appareil est alors exposé au soleil. La vapeur d'eau qui distille des éponges vient se condenser sur les parois, ruisselle et s'accumule dans le fond de l'appareil, refroidi au contact de la mer sur laquelle il repose. Un ajutage y est fixé, qui permet la vidange. Avant tout nouvel emploi, les éponges sont lavées à l'eau de mer pour dissoudre le dépôt salin fixé dans leurs alvéoles.

Le rendement d'un tel appareil est évidemment variable et dépend surtout de l'intensité et de la durée de l'insolation.

Des utilisateurs inexpérimentés, opérant sous rayonne-

ment solaire moyen, auraient ainsi recueilli 800 cm<sup>3</sup> d'eau entre le lever et le coucher du soleil.

Un essai effectué par un de nos camarades, en Méditerranée, le 16 septembre 1949, en se conformant aux indications portées sur l'appareil, lui a, effectivement, permis de recueillir 840 cm<sup>3</sup> d'eau par ensoleillement moyen, en 9 heures.

La transformation limitée d'eau de mer en eau potable, par précipitation de ses sels et filtration consécutive a également été utilisée pendant les hostilités.

Les ions Ag et Ba échangeables étaient fixés sur des silicates hydratés d'Al et de métaux alcalins et alcalino-ferreux, naturels (zéolithes) ou artificiels (permutites).

Etant donné les sauvetages opérés grâce à ce procédé, dont il était recommandé aux naufragés de ne s'en servir qu'en cas de grande urgence, en raison de son prix de revient très élevé, la Section Médico-Physiologique demandait en 1952, à une Société Française : l'Auxiliaire des Chemins de Fer et de l'Industrie (A.C.F.I.), de l'étudier et réaliser, si possible, un appareil qui rivaliserait avec les appareils étrangers jusque-là seuls existants.

La S.M.P., qui avait suivi les stades de la fabrication et vérifié sa valeur, pouvait bientôt saisir l'Etat-Major d'un appareil utilisant une résine synthétique, possédant par elle-même une grande capacité d'échange, stable jusqu'à 180° et pour des pH de 1 à 14. Ce pouvoir d'échange est dû à la présence de groupes acides dans la résine et est conditionné par son insolubilité sous forme d'acide ou de sel.

Il est, d'autre part, en relation avec la mouillabilité de la résine, obtenue en y introduisant des groupements électro-négatifs (— OH, — COO H, — SO<sub>3</sub> H) sans toutefois atteindre sa solubilisation.

Les réactifs précipitants sont alors fixés en proportions convenables.

L'ensemble du produit agit donc simultanément comme échangeur d'ions, précipitant et adsorbant.

Le rendement en est bon et l'eau obtenue, dans les conditions données d'emploi, est pratiquement privée de chlorures et d'une grande partie de ses sels de Ca et de Mg.

Dans la pratique, par mesure de sécurité — et aussi pour compenser la déperdition de chlorure de sodium par la transpiration — la quantité d'eau de mer à utiliser a été calculée de manière à laisser dans l'eau recueillie 2 p. 1000 environ de chlorures et 1 p. 1000 de sulfates, preuve de l'absence d'ions Ag et Ba dans le liquide filtré.

A la suite de cette étude, deux appareils ont été homologués : l'un de capacité de production de 1 litre, le second de 2,250 litres.

Le déchlorure comprend un récipient flexible en matière plastique où s'effectuent les réactions de déminéralisation au contact du produit actif, présenté lui-même sous forme de charges, conditionnées en sacs étanches, permettant de traiter chacune 250 cm<sup>3</sup> d'eau de mer.

L'ensemble est logé dans une boîte en matière plastique servant de collecteur pour l'eau déminéralisée et filtrée.

Peut-être était-il plus simple, m'objecterez-vous, de se

dispenser de ces moyens aléatoires ou coûteux quand il serait si simple de doter les embarcations d'eau potable conservée.

En fait, depuis plusieurs années, le problème de la conservation de l'eau — car c'en est un, et pas simple — préoccupait le Service de Santé de l'Air. A la demande de la S.M.P., avec sa collaboration et celle du Commissariat, les laboratoires de l'Inspection Technique des Subsistances, ont étudié le moyen de la conserver en récipients de petite capacité, à la manière des U.S.A.

Successivement, ont été utilisés des boîtes de métal protégé à l'aide de vernis, laques, cires amorphes, des contenants en matière plastique, remplis d'eaux les plus variées (ordinaire, stérilisée et filtrée, eaux minérales diverses, eaux tamponnées, etc...).

Les récipients étaient, alors, soit stérilisés, soit tyndalisés ou, encore, remplis d'eau préalablement stérilisée.

Des essais sous vide — correspondant à des altitudes atteignant 20.000 mètres — des séjours alternés à des températures de — 20° à + 55°, étaient imposés aux récipients, ainsi qu'un essai de tenue à la chute, dans un container.

Sans entrer dans le détail des résultats obtenus, on peut dire que, généralement, mises à part les boîtes suffisamment étamées, il a été observé une attaque du métal due à une mauvaise adhérence, en quelque point, de sa couche protectrice ; l'eau acquérant, comme dans les contenants en matière plastique, un goût et une saveur désagréables.

Le conditionnement de la ration de survie, dont je vous entretins l'an dernier, retenait alors notre attention, et, plus particulièrement, celui de l'aliment Mont-Blanc.

Et c'est en l'étudiant, en usine, que l'idée nous vint, pour conserver l'eau, d'essayer la boîte d'aluminium légèrement anodisé, couramment utilisée pour contenir des denrées alimentaires.

Une série de boîtes, remplies avec une eau bicarbonatée naturelle, de composition connue, fut tout de suite préparée, et divisée en deux lots, selon que les boîtes avaient été stérilisées ou non.

Après six mois d'étuvage à 37° ou à 55°, leur examen a montré — comme l'on pouvait s'y attendre — que l'eau stérilisée était trouble et le métal de la boîte légèrement attaqué.

Par contre, l'eau non stérilisée (dont l'examen bactériologique a prouvé qu'elle était demeurée aussi stérile qu'au griffon) se présentait limpide, inodore et avait conservé sa saveur.

Devant ces résultats favorables, et sur proposition de la S.M.P., l'Etat-Major Air décidait de faire procéder à un essai d'utilisation dans des Unités de l'Armée de l'Air situées en différents points de l'Union Française.

Les utilisateurs éventuels sont invités à faire connaître leur point de vue sur les qualités de la boîte et, bimestriellement, pendant une période de six mois, à fournir toutes les observations sur l'état de conservation apparent de l'eau, un échantillon de boîtes pleines étant, en même temps, adressé à la S.M.P. pour examen bactériologique et chimique.

Deux séries de boîtes ont été réalisées pour cet essai, contenant de l'eau non stérilisée, mais remplies, par moi-même, à la pression normale ou sous vide.

Les essais de tenue à la dépression (surtout de celles

serties sous vide), au froid (— 55°) et aux décompressions explosives ont tous été très satisfaisants.

Et déjà, il semble bien que l'on puisse affirmer que la conservation de l'eau — de celle d'Evian tout au moins — sous petites unités, ne pose plus de problème.

L'eau de pluie peut aussi concourir au sauvetage du naufragé, soit qu'elle vienne s'accumuler dans le récipient en forme de cône renversé qui constitue le toit de certaines embarcations ou qu'il la collecte à l'aide d'une toile à bâche tendue.

Que penser de l'eau de mer ? Ne pourrait-on envisager son utilisation comme boisson de survie pour l'homme en dérive, dont le sauvetage, eu égard aux moyens dont on dispose pour sa recherche, peut être escompté dans les trois jours suivant sa disparition ?

En vérité, on ne cite guère, dans les annales de la mer, de naufragé qui en eût fait, systématiquement, usage. Ce qui, peut-être, toutes considérations physiologiques mises à part, a contribué à faire inscrire dans les notices de survie l'aphorisme connu : « Ne buvez pas d'eau de mer. Elle est toxique. »

L'épopée d'A. Bombard, l'expérience qu'il a tentée sur lui-même, les résultats de celles entreprises par le Médecin Principal Aury, tant à Saint-Raphaël qu'à Dakar, en auront-ils raison ?

Déjà, en 1943, Ladell, jugeant théoriquement possible l'ingestion de petites quantités d'eau de mer sans dommage pour l'organisme, avait effectué quelques expériences.

Elles lui prouvaient que, si l'on absorbe l'eau de mer à des doses inférieures à 400 cm<sup>3</sup> par jour, et par petites quantités, l'élimination urinaire reste au-dessous du volume d'eau bue, c'est-à-dire qu'il y a un gain net pour l'organisme sans accumulation anormale de sel.

« Pour ma part, concluait-il, je n'aurais pas d'hésitation à en boire jusqu'à cette quantité, si je me trouvais en perdition. »

C'est ce que fit volontairement A. Bombard, qui assure en avoir bu, sans difficulté ni dommage apparent, pendant plusieurs périodes de quelques jours consécutifs.

Les expériences d'Aury, effectuées sur plusieurs individus, lui ont également permis d'établir que, dans certaines conditions, l'eau de mer peut constituer une boisson acceptable pour l'homme.

Toutefois, avant de formuler des conclusions définitives et pour préciser les indications et le mode d'emploi de l'eau de mer comme boisson pour les naufragés, la Direction Centrale des Services de Santé des Armées estimait qu'il convenait d'effectuer un certain nombre d'investigations bio-chimiques chez des sujets volontaires, placés expérimentalement dans des conditions comparables à celles où se trouvent les naufragés.

Je fus chargé de diriger l'opération, à laquelle participaient le Médecin-Commandant Mases et le Pharmacien Capitaine Falet. Elle se déroula, pour des raisons de commodité, à la Pharmacie Centrale de l'Air, à Lunel, en Juin dernier et dura trois jours.

Les volontaires, au nombre de 11 étaient répartis en trois groupes recevant respectivement 400, 600 et 800 cm<sup>3</sup> d'eau par jour, prélevée au large de Palavas, dont la teneur en Cl Na était de 35 p. 1000. Leur alimentation était assurée à l'aide des rations de survie.

Délaissant systématiquement toutes considérations théoriques, nous ne rapporterons ici que les résultats

des examens effectués, nos observations et conclusions.

La perte de poids corporel a varié, entre le début et la fin de l'expérience, entre 2 et 5 %, et peut être attribuée à une déshydratation passagère et non à un véritable amaigrissement, que 24 heures de vie normale aura bientôt fait disparaître.

Le régime institué n'a pas eu d'influence notable sur le pouls et la température.

La tension artérielle a légèrement fléchi chez certains sujets, — l'électro-cardiogramme n'ayant présenté aucun changement.

Les résultats des examens de sang ont montré que le milieu intérieur des sujets n'a subi que d'infimes variations au cours de l'expérience.

L'hématocrite a légèrement augmenté, ainsi que la densité, signes d'une légère hémococoncentration.

L'abaissement cryoscopique constaté peut être imputé à une légère rétention des chlorures et de l'urée.

La résistivité du plasma a légèrement baissé, ainsi qu'on pouvait le prévoir (augmentation de la chlorurémie).

Le volume de la sécrétion urinaire a été, chez tous les sujets, supérieur à celui de l'eau ingérée. Leur comparaison ne permet guère de fixer, même approximativement, le volume optimum d'eau à consommer pour équilibrer la diurèse.

Dans la majorité des cas, la quantité des chlorures urinaires est inférieure à celle ingérée, la concentration la plus grande s'étant généralement située au deuxième jour des essais. Cette rétention des chlorures n'a d'ailleurs pratiquement pas de retentissement sur l'état général.

A aucun moment et chez aucun sujet, il n'a été trouvé d'albumine, ce qui fournit la preuve que le rein n'a subi aucune atteinte lésionnelle.

Cliniquement, dans l'ensemble, le premier jour n'a donné lieu à nulle remarque. Dès le second, trois sujets avaient de la diarrhée et, la plupart, une légère fatigue. Au troisième jour, celle-ci était générale, l'inappétence accusée, la bouche pâteuse et la sensation de soif prononcée..

L'eau de mer, acceptée le premier jour, a paru, à tous les sujets, moins salée le deuxième jour, mais était acceptée avec contrainte le troisième.

L'expérience terminée, les sujets ont absorbé leur petit déjeuner, puis un repas complet. Aucun trouble n'était signalé à la visite du soir pas plus qu'à celle du lendemain où tous avaient pratiquement « récupéré » et repris leur vie normale et leur poids initial.

Objectivement, nous pouvions donc avancer que l'homme en bon état de santé peut, sans dommage, boire jusqu'à 800 cm<sup>3</sup> d'eau de mer par jour et, ceci, pendant trois jours, — à la condition, toutefois, que son ingestion soit précoce et régulière (80 cm<sup>3</sup> toutes les deux heures, par exemple).

Peut-être était-il cependant imprudent d'extrapoler les résultats d'un essai en chambre.

Pour lever nos hésitations, l'expérience était reprise en octobre par le Médecin-Commandant Mases, dans le Golfe de Gascogne, en mettant en jeu 12 sujets, — mais dans les conditions rappelant cette fois l'abandon en mer.

Elle comportait trois groupes d'individus : un groupe buvant 500 cm<sup>3</sup> d'eau de mer, un second recevant le

même volume d'un mélange à parties égales d'eau de mer et d'eau potable, et un groupe témoin privé de toute boisson.

La confrontation des résultats des divers examens effectués au cours de cette expérience a permis à notre camarade de constater que généralement :

1) du point de vue pression osmotique, chute pondérale et dénutrition, les sujets du deuxième groupe demeurent les moins touchés, suivis d'assez près par ceux du premier, — le troisième groupe accusant les plus grandes perturbations ;

2) les variations du taux des chlorémie, glycémie, urémie sont moins accusées pour les individus du premier groupe que pour ceux des deuxième et troisième groupes.

Si le mélange eau de mer — eau potable est à préconiser, — en raison, surtout, de son absorption plus aisée, — il reste que les différentes expériences effectuées ont, toutes, démontré qu'un homme sain peut, sans dommage, et même avec profit, s'il se trouve privé de toute autre boisson, absorber une moyenne de 600 cm<sup>3</sup> d'eau de mer par jour, pendant trois jours consécutifs.

D'autres expériences restent sans doute à faire qui préciseront plus particulièrement la quantité quotidienne d'eau à ne pas dépasser pour équilibrer l'élimination urinaire, la manière de la boire au cours de la journée, la durée limite de sa consommation.

Mais déjà, contre le préjugé des vieux marins et des rédacteurs des notices de survie, dans l'intérêt des survivants d'un accident maritime ou aérien, il importe de faire entendre que l'eau de mer judicieusement bue peut être d'un grand secours aux naufragés privés ou limités en boisson de secours.

---

## L'ACTION SINGULIÈRE DU FROID À PARTIR DE CERTAINES RÉGIONS ANATOMIQUES

par

A. C. BÉNITTE

(Bourbonne-les-Bains)

J. Sapin-Jaloustre, dans le dernier numéro de la *Biologie Médicale* (février-mars 1955) donne, sous le titre « *Contribution à l'étude de l'acclimatation de l'Homme et des Vertébrés supérieurs dans l'Antarctique et plus spécialement en Terre Adélie* », un magnifique travail vécu qui précise de nombreux points encore obscurs ou controversés du comportement des homéothermes, et en particulier de l'homme, aux basses températures. Dans une étude sur les accidents généraux dus au froid, quand nous avons repris et complété après Reichel les aspects physio-pathologiques de l'hypothermie, nous avons distingué deux formes cliniques très différentes : la forme de « *défense maxima* » et la forme de « *défense minima* », en précisant bien que dans la pra-

tique les deux formes sont le plus souvent combinées. Cependant, pour ce qui concerne plus spécialement les état dits d'hibernation artificielle, il semble que sous l'action préalable de la mise au repos des systèmes végétatifs et endocriniens, on soit en présence d'un état de défense minima qui permet secondairement, sous l'action du refroidissement par ambiance froide ou vésies de glace, l'abaissement de la température centrale sans frisson, sans élévation dispendieuse pour les réserves vitales, de la thermogénèse. Comme l'ont montré notre maître Jaulmes et Mme Simonne Richard, les mélanges dits lytiques permettent de refroidir l'animal d'une façon telle que la courbe de la chute de température est parallèle à la consommation d'oxygène. C'est ce que les expériences de Wéese ont confirmé. Cependant, notre propos n'est pas de reprendre le problème de l'acclimatation des homéothermes au froid, mais de remarquer comment, dans ce que Sapin-Jaloustre appelle « *le jeu de l'enveloppe et du noyau* », certaines régions de l'enveloppe ou du noyau se distinguent par une action particulièremment efficiente.

Les tissus profonds et les tissus superficiels sont considérés comme relativement indépendants dans leur comportement thermique. On pourrait les représenter selon Wyndham (C.H.) et Mac Donald (D.K.C.) par des capacités thermiques distinctes, reliées par une conductance thermique « moyenne » variable, représentant l'aptitude du corps à faire changer la vitesse d'écoulement du sang entre les tissus profonds et les tissus superficiels et aussi à l'intérieur de ces derniers.

En 1943, König, observant les réactions intenses après excitation par le chaud ou par le froid de la peau, remarquera que le chaud refroidit les parties centrales du corps (noyau) tandis que le froid les réchauffe. Jurgensen l'avait déjà noté. Quand on met des vêtements chauds, il y a refroidissement de la température rectale. Quand on les enlève, la température rectale monte sans qu'il y ait augmentation notable des métabolismes et sans que la température d'**ensemble du corps** marque un changement appréciable.

D'après ces constatations, König conclut que, pendant le réchauffement d'un corps refroidi, il faut éviter les réactions paradoxales du corps à l'excitation cutanée. Cette remarque a un intérêt pratique.

Wyndham et Mac Donald montrent par l'expérience suivante le comportement relativement indépendant des deux capacités thermiques que constituent l'enveloppe et le noyau.

Des hommes placés au repos, dans des vêtements d'hiver relativement légers, sur la plage d'envol d'un porte-avions dans l'Océan Arctique, eurent certaines fois la température superficielle des mains à moins de 10°C, de telle sorte que ces hommes étaient incapables de procéder à des manipulations délicates. Les tissus profonds se refroidissaient plus lentement. A ce stade, un exercice modéré fit s'élever la température centrale en peu de temps. Mais les pieds et les mains continuèrent à se refroidir pendant les trois premiers quarts d'heure de l'exercice, puis se réchauffèrent presque à la verticale, atteignant des températures souvent plus élevées que celles d'avant l'exposition au froid. Comme l'exercice consistait à monter tout simplement des marches d'escalier, la température était plus haute sur les membres inférieurs, mais au niveau des mains la température atteinte

était telle qu'une production de chaleur locale ne pouvait l'expliquer.

J. Sapin-Jaloustre, dans « *le jeu de l'enveloppe et du noyau* » rappelle très opportunément que « *les divers auteurs considèrent des phénomènes absolument opposés comme critère de l'acclimatation* ». Il cite en exemple :

Les recherches de Backe, Cremer, Kramer et Reichel, réalisées à l'école de haute montagne de Sankt-Johann (Tyrol) en 1943, d'après lesquelles les auteurs allemands concluent que l'accoutumance et l'adaptation au froid ont pour effet de dilater les vaisseaux périphériques, donc de réchauffer les extrémités. Mais, pour protéger la périphérie, l'organisme expose ainsi le centre au danger de refroidissement.

Inversement, Keeton, Lambert, Glickmann, Mitchell, Last et Fahnestock (1946) de l'Université d'Illinois (U.S.A.) ont donné les résultats d'une expérimentation méticuleuse et approfondie sur des sujets objecteurs de conscience, volontaires de 23 à 25 ans, groupés par 10 ou 12 et observés pendant cinq mois et demi. Les auteurs américains concluent de leur côté que la baisse de température rectale est moins rapide chez les sujets acclimatés que chez les sujets soumis au froid pour une première fois.

Sapin-Jaloustre a repris en Terre Adélie l'étude nécessairement méticuleuse du ralentissement de la pousse des ongles et des poils, observation, rappelle-t-il, banale dans les climats froids.

« *Il est légitime, écrit-il, de considérer que ce ralentissement est en rapport avec une diminution du métabolisme de l'enveloppe, élément d'acclimatation au froid.* »

Chez le chien, à la vérité, préalablement « *neuroplégié* »

HEURE	TEMPÉRATURE RECTALE	TEMPÉRATURE CESOPHAGIENNE
10 h. 38	37 <sup>4</sup>	36 <sup>8</sup>
10 h. 47	36 <sup>8</sup>	35 <sup>8</sup>
11 h. 49	34 <sup>4</sup>	33 <sup>8</sup>
12 h.	33 <sup>8</sup>	33 <sup>6</sup>
12 h. 09	On met quatre vessies de glace (une à chacun des grands carrefours vasculaires : aisselles et aines).	
12 h. 10	33 <sup>6</sup>	33 <sup>6</sup>
12 h. 15	32 <sup>7</sup>	32 <sup>8</sup>
12 h. 26	32	32 <sup>2</sup>
12 h. 50	29 <sup>6</sup>	30 <sup>8</sup>
13 h. 22	27 <sup>6</sup>	27 <sup>8</sup>
14 h. 10	24 <sup>8</sup>	25 <sup>7</sup>
14 h. 15	On enlève la glace.	
14 h. 20	24 <sup>4</sup>	25
14 h. 52	23	23 <sup>4</sup>
15 h. 30	22	22 <sup>5</sup>
15 h. 32	Ouverture de la plèvre (température du laboratoire : 19).	
15 h. 48	22 <sup>2</sup>	22 <sup>4</sup>
16 h. 10	21 <sup>8</sup>	22 <sup>8</sup>
	On met en route la table chauffante et le coussin chauffant placé sur l'abdomen.	
16 h. 34	Fermeture du thorax.	
16 h. 35	23 <sup>2</sup>	22 <sup>4</sup>
17 h.	24 <sup>2</sup>	23 <sup>2</sup>
18 h. 50	29	27

par un mélange lytique, le refroidissement de l'enveloppe influe plus sur la température rectale que sur la température œsophagiennes. Voici des chiffres pris avec Madame S. Richard au cours d'une expérience dans le Laboratoire Central de Physiologie de l'Armée, sous la direction de notre maître, le Médecin-Colonel Jaulmes.

Température rectale du chien à 10 h. : 38,8. Le chien ayant été tondu, puis progressivement neuroplégié à la température du laboratoire : 19°C.

Les courbes de descente comme de remontée de la température rectale et de la température œsophagiennes ne sont donc pas parallèles, mais se coupent à la descente comme à la remontée.

*Cependant, certaines régions de la périphérie corporelle, de l'« enveloppe », sont particulièrement sensibles à l'action du froid et par l'intermédiaire de ces régions, le froid a une action interne, spécifique.*

1) Quand l'occiput et la nuque sont baignés dans l'eau glacée, la pression du liquide céphalo-rachidien s'élève d'une façon importante, inhabituelle, ce qui expliquerait les céphalées atroces des malheureuses victimes de Dachau qui furent soumises aux expériences de refroidissement, occiput et nuque dans l'eau, et non protégés. Dans les résultats d'autopsie, les médecins tortionnaires relevèrent un œdème cérébral diffus chez trois morts dans ces conditions, alors que quatre autres victimes autopsiées, après bain froid, mais nuque et occiput hors de l'eau ou protégés, ne présentaient pas de telles lésions.

2) Le territoire du trijumeau : Ebbecke a donné au réflexe qui est provoqué par le refroidissement de la joue sous l'action d'un souffle d'air froid, une signification dans la réaction générale de l'organisme. Il le décrit comme étant un réflexe du trijumeau « à l'eau, au vent et à la température ». Il donne de ce réflexe le schéma suivant (emprunté à Killian) :

L'importance du champ récepteur thermique du trijumeau est telle pour Henkel (1943) que celui-ci lui fait

jouer un rôle dans le traitement de l'hypothermie aiguë. Le réchauffement rapide et intense est la seule thérapeutique efficace. Le bain chaud à 50°C est de loin supérieur à tous les procédés de réchauffement. Ce procédé s'est imposé au cours de la deuxième guerre mondiale aux services de sauvetage sur mer de tous les belligérants. Il a même un avantage supplémentaire en plus de son efficacité incontestable : il évite la pneumonie qui apparaît habituellement dans les jours qui suivent l'hypothermie. Pour réduire le danger éventuel de réchauffement rapide : la « Wiederwärmungstod » (« la mort par réchauffement »), danger qui de toutes façons doit être minimisé par rapport aux conceptions anciennes, Henkel propose, pendant le bain chaud, de maintenir la région du trijumeau au froid par application de glace. Henkel pense ainsi obtenir que l'organisme continue à augmenter son métabolisme, donc à lutter contre le refroidissement interne. Grâce à cette manœuvre, le réchauffement rapide peut être utilisé sans danger.

3) Les paumes des mains : Horvath rapporte à la réunion du 4-5 juin 1951 de la Josiah Macy Jr. Foundation (New-York) que Friedmann, aux environs de 1946-47, a observé des sujets suspects d'angine de poitrine, placés dans une chambre d'ambiance confortable. Soumis à un exercice modéré, en tenant un bloc de glace dans chacune des mains, ces sujets présentaient des symptômes de crise angineuse. Par contre, dans la même ambiance confortable, le simple fait de tenir un bloc de glace dans les mains, mais au repos, ou de pratiquer le même exercice sans bloc de glace ne provoquait aucun symptôme de crise angineuse.

**Les boissons glacées** : Robert Lévy, cardiologue à New York, dans les premiers jours de la deuxième guerre mondiale, chez des volontaires reconnus normaux après une investigation clinique poussée, a reproduit une crise d'angine de poitrine typique après absorption d'un litre d'eau glacée. Hamilton a repris l'expérience sur des chiens chez lesquels il mesurait avec des thermocouples les températures des différentes régions cardiaques. *L'ingestion d'eau glacée dans l'estomac provoquait une inversion de l'onde T de la même façon que lorsqu'on refroidit directement le cœur.* L'onde T est supposée dépendre de l'équilibre entre les deux moitiés du cœur. Si on ralentit l'un des côtés, on inverse l'onde T. Le refroidissement du côté gauche du cœur par contiguïté pourrait expliquer cette inversion de l'onde T.

Il faut avouer que l'inversion de l'onde T est d'observation fréquente. L'ouverture du thorax, avec exposition du cœur à l'atmosphère, suffit à inverser l'onde T.

De l'ensemble de ces remarques fragmentaires, on peut tirer la conclusion suivante : l'enveloppe a une action d'ensemble sur le noyau, mais il existe certaines régions comme l'occiput, la nuque, la région du trijumeau, la paume des mains, par lesquelles le froid a une action spécifique sur le fonctionnement interne des métabolismes ou même des organes.

D'une façon générale, peu de sujets sont réellement intolérants au froid. De tels sujets ne peuvent être sélectionnés par les tests médicaux ordinaires. Cependant, les individus atteints d'idiosyncrasies sont spécialement susceptibles vis-à-vis du froid. Ce groupe comprend tous les types d'angiopathies, acrocyanose, érythralgies, œdème de Quincke et particulièrement tous les désordres avec oblitération ou spasme vasculaire. Toutes les séquelles

POINT D'EXCITATION	I. — SYMPTOMES GÉNÉRAUX	FONCTIONS BIOLOGIQUES
a) Peau du visage ....	Arrêt de la respiration. Bradycardie. Vaso-constriction.	Maintenir la chaleur. Répartir la chaleur entre les couches cutanées et l'intérieur.
b) Globe oculaire ....	Arrêt de la transpiration. Accroissement des métabolismes.	
	II. — SYMPTOMES LOCAUX	
c) Muqueuses, nasales ..	Arrêt de la respiration. Mouvements de déglutition. Vaso-dilatation. Hyperémie. Hypersécrétion.	Maintenir le cerveau et les organes des sens à une température constante.

d'anciennes atteintes par le froid sont également très sensibles. L'urticaire apparaît chez les sujets prédisposés, au niveau des parties découvertes exposées au froid, en particulier de la face ou du cou. Quelquefois, cet urticaire apparaît quand le sujet se lave les mains ou boit froid. Un bain froid est capable de provoquer un choc sévère, même de l'hyperthermie ou une crise d'asthme.

Les sujets hypersensibles exposés aux différents degrés de froid peuvent présenter des réactions locales ou générales, telles que l'asthme, des éruptions, des spasmes vasculaires, des algies ou du collapsus. On peut considérer que ces troubles allergiques sont à l'origine de certaines morts au cours d'un bain froid.

### Bibliographie

1. BÉNITTE A. C. — Etude sur le comportement de l'homme aux basses températures. *Bulletin d'Information technique et scientifique*, juillet et octobre 1949, pp. 309-359.
2. BÉNITTE A. C. — Les accidents généraux dus au froid. *Revue du Corps de Santé Militaire*, 1950, tome VI, n° 4, pp. 347-364.
3. BÉNITTE A. C. — La guerre dans les pays froids. *Union Fédérative Nationale des Médecins de Réserve*, décembre 1952, n° 5, pp. 125-141.
4. Cold Injury. *Transactions of the first conference*, June 4-5, 1951. Josiah Macy, Jr. Foundation. Editeur Irène Ferrer, New-York.
5. SAPIN-JALOUSTRE J. — Contribution à l'étude de l'acclimatation de l'Homme et des Vertébrés supérieurs dans l'Antarctique et plus spécialement en Terre Adélie. *Biologie Médicale*, février-mars 1955 n° 2, pp. 133-208.

### LE RALENTISSEMENT CARDIAQUE AU COURS DE L'INHALATION D'OXYGÈNE À LA PRESSION ATMOSPHÉRIQUE NORMALE EN FONCTION DU TEMPS ET DE LA CONCENTRATION par

L. TABUSSE et C. SAINT-UPÉRY

Le ralentissement du cœur sous l'influence de fortes concentrations d'oxygène à la pression atmosphérique normale a été observé depuis longtemps. Smith (1870) constate que parmi 12 personnes en bonne santé inhalant de l'oxygène pendant de courtes périodes, le pouls diminue de fréquence chez 8 d'entre elles, tandis que les 4 autres ne présentent pas de modification du rythme cardiaque. Benedict et Higgins (1911) observent une diminution nette du pouls dans un air contenant entre 40 % et 90 % d'oxygène. De très nombreux auteurs (Parkinson, 1918 ; Dautrebande et Haldane, 1921 ; Kats, 1932 ; Benhke, 1934 ; Keys, 1943) arrivent aux mêmes conclusions.

Anthony et Kummel, en 1939, notent une diminution de fréquence des battements cardiaques (de 6 à 7 bat-

tements/minute en moyenne) pour des inhalations de courte durée chez le sujet sain.

Pour préciser les modalités de cette bradycardie, nous avons repris cette étude. Nous avons pu constater que l'inhalation d'oxygène pur provoque un ralentissement net du rythme cardiaque dans la plupart des cas. Sur 28 sujets observés, nous comptons 25 diminutions du rythme après une heure d'inhalation ; chez 3 sujets seulement, il n'y a pas de modifications sensibles du rythme du pouls.

Le rythme cardiaque une fois ralenti ne subit plus de modifications importantes et le ralentissement persiste pendant plusieurs heures.

Le pouls reprend sa valeur initiale quelques minutes après la fin de l'épreuve. Nous observons en général une diminution de 15 à 30 pulsations par minute du rythme cardiaque, mais cette diminution atteint chez 2 sujets, 30 et 38 pulsations par minute.

On note encore un ralentissement net du rythme cardiaque pour les inhalations d'oxygène à 80 %. Dans 15 cas sur 23, on constate un ralentissement après une heure d'inhalation. Dans 8 cas seulement, il n'existe pas de modification notable du rythme cardiaque. Ce ralentissement cardiaque se traduit par une diminution de 10 à 15 pulsations par minute, diminution en général moins importante en amplitude, semble-t-il, que pour les inhalations à 100 %.

Pour les inhalations d'oxygène à 60 %, le ralentissement cardiaque est beaucoup moins net que pour les inhalations d'oxygène pur et à 80 %. Le pouls, noté chez 15 sujets, après une heure d'inhalation, fait apparaître seulement chez 8 d'entre eux un ralentissement net.

Nous n'avons pu pratiquer que chez 4 sujets des inhalations d'oxygène à 40 % pendant quatre heures. De l'examen des résultats obtenus dans les 4 cas, il résulte que les modifications fonctionnelles cardiaques sont minimes, même pour une longue durée d'inhalation, nous notons cependant chez 2 sujets un léger ralentissement cardiaque apparaissant pour l'un après une heure, pour l'autre après 3 heures d'inhalation.

A l'analyse de ces pourcentages, il apparaît que l'oxygène pur et le mélange à 80 % possèdent une grande similitude d'action sur le cœur, alors que le mélange à 60 % paraît avoir une action beaucoup moins importante.

Le ralentissement cardiaque semble apparaître précocelement au cours des inhalations et le rythme cardiaque paraît très sensible à l'action de l'oxygène : à 100 et à 80 %, la diminution de la fréquence cardiaque est effective chez la grande majorité des sujets (90 % environ), après une heure d'inhalation. Par contre, ce ralentissement n'apparaît que dans 50 % des cas environ après une heure pour les inhalations à 60 % que nous avons fait pratiquer, et ce pourcentage est encore beaucoup plus faible pour les inhalations à 40 %.

Ce ralentissement, une fois établi, est durable et le rythme cardiaque, une fois à sa nouvelle valeur, ne subit que peu de modifications dans la plupart des cas.

Nous nous sommes alors demandés si l'activité des différentes concentrations d'oxygène ne pouvait pas se traduire par des effets plus ou moins importants sur l'amplitude des diminutions observées après une heure. La valeur de cette amplitude exprimée en battements/

minute, était obtenue pour chaque sujet en soustrayant au chiffre du pouls, avant l'inhalation, le chiffre enregistré après une heure d'inhalation (uniquement pour les diminutions de fréquence cardiaque supérieure à 10 battements/minute).

Nous avons calculé la moyenne correspondante pour tous les sujets soumis à la même concentration d'oxygène.

Ce qui donnait les résultats suivants :

- inhalation d'oxygène à 100 % ..... 16,6
- inhalation d'oxygène à 80 % ..... 16,4
- inhalation d'oxygène à 60 % ..... 11,8

L'amplitude des diminutions du pouls paraît, pour une durée d'inhalation donnée, être en relation avec la concentration de l'oxygène inhalé.

Nous avons alors essayé de fixer le moment exact où apparaissait le ralentissement au cours de l'inhalation pour les différentes concentrations, en enregistrant le rythme cardiaque toutes les quinze minutes, et nous avons obtenu les résultats suivants :

Pour les inhalations d'oxygène pur, et pour 22 cas observés, nous avons noté un ralentissement :

- après quinze minutes chez 9 sujets, soit dans 51 % des cas environ ;
- après trente minutes chez 8 autres sujets, soit dans 36 % des cas ;
- après soixante minutes chez 3 sujets, soit dans 13 % des cas.

Pour les inhalations d'oxygène à 80 % et pour 14 cas, le ralentissement intervenait :

- après 15 minutes chez 5 sujets, soit dans 35 % des cas environ ;
- après 30 minutes chez 5 autres sujets, soit dans 35 % des cas ;
- après une heure chez un sujet, soit dans 7 % des cas.

Pour les inhalations d'oxygène à 60 % et pour 10 cas observés, on obtenait les résultats suivants :

- après 15 minutes, pas de ralentissement,
- après 1/2 heure, 4, soit 30 %,
- après 1 heure, 1, soit 10 %.

Nous avons ensuite établi, pour chaque concentration d'oxygène, une courbe de la manière suivante :

— En abscisse, nous portions les temps d'inhalation en minute.

— En ordonnée, les pourcentages de sujets pris sur l'ensemble de la population étudiée chez qui le ralentissement était net pour la durée d'inhalation considérée, soit :

15 minut. 30 minut. 60 minut.

	15 minut.	30 minut.	60 minut.
Pour 100 % d'O <sub>2</sub> .....	41 %	77 %	90 %
Pour 80 % d'O <sub>2</sub> .....	35 %	70 %	77 %
Pour 60 % d'O <sub>2</sub> .....	0 %	30 %	40 %

Nous avons obtenu le graphique suivant :

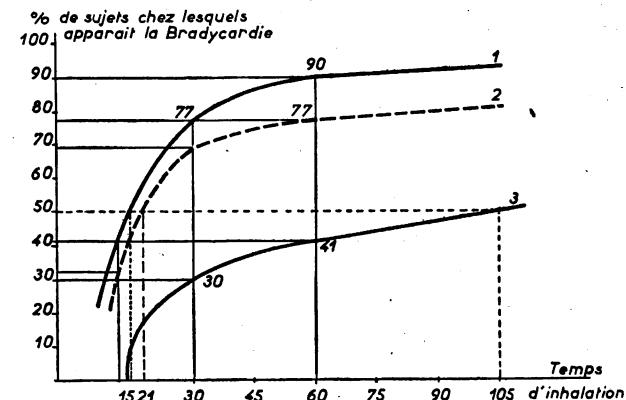


Fig. 1

Courbes d'apparition du ralentissement cardiaque.

- (1) Pour des sujets inhalant de l'oxygène pur.
- (2) Pour des sujets inhalant un mélange d'oxygène à 80 %.
- (3) Pour des sujets inhalant un mélange d'oxygène à 60 %.

A l'examen des trois courbes, l'on constate que les courbes 100 et 80 % sont parallèles et très voisines l'une de l'autre, ce qui confirme la similitude d'action sur le rythme du cœur de l'oxygène pur et du mélange à 80 %.

La courbe à 60 % est par contre nettement plus rapprochée de l'axe des abscisses, ce qui indique une plus faible action sur le cœur pour un ensemble de sujets donnés.

Quant à la courbe à 40 %, elle serait théoriquement encore plus bas située sur le graphique et son origine serait nettement plus à droite.

Nous pouvons maintenant prendre ces trois courbes comme base et noter sur le diagramme obtenu le temps pour lequel 50 % des sujets représentent un ralentissement cardiaque pour les concentrations d'oxygène étudiées.

Nous avons obtenu les chiffres suivants :

- à 100 % ..... 18 minutes
- à 80 % ..... 21 minutes
- à 60 % ..... 105 minutes

En abscisse, nous porterons ces temps, et, en ordonnée, les concentrations correspondantes. Nous savons d'autre part que la courbe envisagée est asymptote à l'axe 20 %, parallèle à l'axe des abscisses.

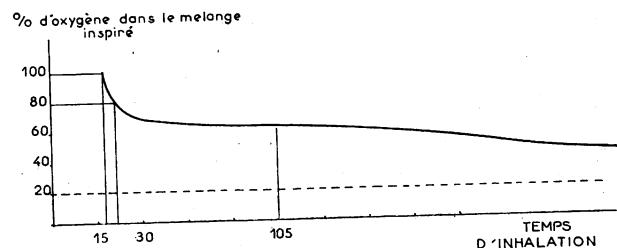


Fig. 2

Courbe du seuil d'apparition du ralentissement cardiaque en fonction de la concentration de l'oxygène.

En effet, pour l'inhalation d'un mélange d'oxygène à 20 % (concentration de l'oxygène dans l'air atmosphérique) le ralentissement cardiaque n'est pas obtenu, même pour un temps d'inhalation infini.

Nous connaissons donc quatre points de la courbe que nous pouvons construire approximativement.

La notion de ce ralentissement cardiaque peut avoir, nous semble-t-il, une incidence pratique sur l'utilisation en haute montagne de l'inhalation d'O<sub>2</sub>.

*(Travail du Centre d'études de biologie aéronautique, Paris. Directeur R. Grandpierre.)*

## INFLUENCE DU FACTEUR ETHNIQUE SUR L'EXCRÉTION SUDORALE EN MILIEU TROPICAL

par

MM. R. LEMAIRE, J. TOSAN, M. BOURA, H. DUCROS

L'excrétion sudorale est un des principaux moyens de thermolyse. C'est en utilisant la chaleur de vaporisation de l'eau que l'organisme dissipe des calories. Aussi l'adaptation aux climats tropicaux se traduit-elle entre autres réactions par des modifications à la fois qualitatives et quantitatives de l'excrétion sudorale. Chez le sujet adapté, le débit sudoral est abondant en même temps que la teneur en électrolytes de la sueur diminue. Si l'on compare le mode de sudation d'un homme parfaitement adapté au climat tropical à celui d'un sujet récemment transplanté, la différence est frappante.

C'est pourquoi les autochtones, complètement acclimatés aux températures chaudes, sont censés avoir un débit sudoral abondant, car ils sont accoutumés à réagir vite et intensément à l'élévation de la température. De cette manière, ils diminuent la quantité de chaleur accumulée. En effet, entre le moment où le sujet est soumis aux effets de la chaleur et celui où la sudation est déclenchée, il s'écoule un certain temps pendant lequel la température cutanée s'élève et la chaleur s'accumule dans les territoires périphériques. Il s'ensuit une diminution du « gradient thermique », c'est-à-dire de la différence exprimée en degrés centigrades existant entre la température centrale (37° C) et la température de la peau (30 à 33° C).

Chez le sujet acclimaté, la valeur du débit sudoral dépend à la fois de la température cutanée et de la température centrale (Ladell, 1952) (6).

Il est admis à la suite des travaux de Bazett (1951) (7) que la température de la peau pour laquelle apparaît la sudation est de 34,5° C. Ces recherches ont été effectuées au laboratoire, en pays tempérés, sur des sujets qui n'étaient pas spécialement adaptés aux climats tropicaux. Lorsque la sudation est instituée, la température cutanée évolue de manière irrégulière ainsi que l'avait montré autrefois Kuno (4). Le refroidissement superficiel est la conséquence de l'évapora-

tion de la sueur, qui, selon un mécanisme purement physique,吸sorbe des calories.

On peut se demander si la pigmentation cutanée favorise ou contrecarre ce mode de dissipation calorique. Les travaux consacrés à ce sujet sont contradictoires.

On admet généralement que les sujets de race noire ont un débit sudoral important. Farinaud (2) a soutenu cette opinion, mais Wyndham (11), en Afrique du Sud, ne relève pas de différence marquée entre noirs et blancs. De son côté, Pille (10), au Tchad, trouve que les autochtones au repos ont un débit sudoral moins abondant que les sujets transplantés ; nous avons fait la même constatation en Mauritanie. Il est vrai que les mécanismes qui contrôlent la sudation sont complexes. On ne peut exactement comparer la sudation consécutive aux modifications de température de l'air avec celle qui est provoquée par un exercice physique. Pourtant, au Nigéria, Ladell (5) ne relève pas de différences significatives entre l'excrétion sudorale des travailleurs de race blanche ou noire.

Est-ce l'acclimatation aux climats chauds ou le facteur ethnique qui détermine les modifications constatées à propos du débit sudoral ? Le but de ce travail est de réunir des arguments afin de pouvoir préciser le rôle de l'un ou de l'autre facteur.

### Méthodes expérimentales.

Nous avons évalué le débit sudoral en utilisant la méthode des pesées. Nous nous sommes adressés à deux groupes homogènes formés l'un d'individus de race noire, l'autre d'individus de race blanche. Les sujets volontaires ont été soumis dans des conditions climatiques semblables à un travail musculaire d'intensité moyenne. Parallèlement à l'évolution du poids, nous avons suivi les variations de la température cutanée avant et après la séance de travail.

Celle-ci, d'une durée d'une heure quinze minutes, consistait en une partie de foot-ball, sous la direction constante d'un moniteur d'éducation physique. Ce dernier veillait à ce que les phases de repos ne soient ni trop longues, ni trop nombreuses. Il s'efforçait, d'autre part, à obtenir que les efforts soient également répartis. L'attrait du jeu, la bonne volonté et la compréhension des sujets ainsi que la surveillance continue du moniteur nous ont permis de comparer les efforts fournis par les deux séries de sujets.

Les séances ont eu lieu entre 15 et 16 heures, sur un terrain complètement exposé au soleil. La température maximum moyenne était de 28° C, et la température supportée par les sujets se rapprochait de cette valeur. L'humidité relative moyenne  $U = f/F$  était de 85 % ce qui correspond à une valeur de 16 Mb exprimée en humidité absolue (Lemaire R.) (7). La température mesurée au thermomètre sec au soleil s'élevait à 51° C. L'inclinaison du rayonnement solaire était de 37° 46'4" par rapport à l'horizontale. Il ressort des travaux de Masson (8) que ce jour-là la radiation solaire instantanée était de 0,93 calories par minute et par cm<sup>2</sup>, entre 15 et 16 heures. L'ionisation atmosphérique était pratiquement nulle et le champ électrique, sur le point de s'inverser, était de 15 volts.

Les hommes, au nombre de 18, appartiennent à l'Armée de l'Air et vivent à Dakar depuis cinq mois.

Les neuf Européens viennent de France et ont supporté une saison chaude (septembre-octobre). Les neuf Africains viennent du Soudan, de la Guinée et de la Côte d'Ivoire. Ils sont arrivés à Dakar il y a quatre ans pour certains d'entre eux, tandis que les uns sont venus directement de leur territoire d'origine, les autres ont fait des séjours en dehors de l'Afrique, tant en Indochine qu'en France Métropolitaine.

Les sujets chaussés d'espadrilles ne sont vêtus que d'une culotte de sport. Au début de l'expérience, les sujets vident leur vessie. Deux pesées sont pratiquées avant et après la séance de travail. Entre les pesées,

naire est un phénomène continu ; Metz (1952) (9) l'estime à 600 mgr minute.

Afin d'éviter les causes d'erreurs pouvant être apportées par les réactions se poursuivant au cours de la mesure, nous avons été conduits à adopter un protocole nous permettant de faire une évaluation pendant un temps suffisamment court pour que le changement de poids du sujet n'affecte pas sensiblement la valeur retenue.

Dans un premier temps, on pratique un tarage valable pour un sujet donné. Au moment de la pesée, il suffit de porter le tarage à l'équilibre, en chargeant le plateau

TABLEAU I

## AFRICAINS

	NOMS	TAILLE m.	SUR- FACE m <sup>2</sup>	POIDS Avant Effort. gr	PERTE DE POIDS gr	% PERTE POIDS
	Isa.	1,71	1,81	69,344	1,797	2,5
	Kov.	1,67	1,78	68,652	1,481	2,1
	Saa.	1,65	1,71	64,294	1,400	2,1
	Sam.	1,62	1,65	61,358	1,055	1,7
	Gon.	1,77	1,93	75,880	1,437	1,8
	Dia.	1,63	1,67	62,470	1,037	1,6
	Fac.	1,67	1,73	64,957	510	0,7
	Oua.	1,66	1,73	64,615	625	0,9
	Tam.	1,70	1,81	64,803	930	1,4
Moyenne :				1.141	1,6	

## Perte de poids accusée par les sujets africains.

les sujets n'ont ni bu, ni uriné, ni même craché, afin que la perte de poids puisse se rapporter à l'excrétion sudorale. Avant la deuxième pesée, les sujets s'essuient soigneusement.

La mesure de la température cutanée est effectuée au moyen d'un thermo-couple fer-constantin représentant l'une des branches d'un pont. La température est lue directement sur la règle d'un galvanomètre. Le zéro est vérifié au début de chaque séance. Les zones où la température a été mesurée ont été entourées d'un cercle tracé au crayon dermographique. Trois régions ont été choisies : le tiers moyen de l'avant-bras, l'union du tiers moyen et du tiers supérieur de la cuisse face antérieure et le creux axillaire. Nous pouvions ainsi évaluer les températures de deux régions également exposées au soleil, mais l'une fournissait un travail supérieur à l'autre (bras). Les valeurs sont lues au 1/4 de degré, le spot étant immobilisé depuis 10 secondes. La température centrale a également été appréciée.

Les pesées sont pratiquées au moyen d'une balance de Bénédict. La sensibilité de cet appareil est de 200 mgr. Les mesures ont été faites à l'abri de tout mouvement d'air ; la température étant de 24° C dans le laboratoire. Toutes précautions prises, la période propre des oscillations de la balance (plateaux chargés) est de 42 secondes, soit à peu près deux minutes pour trois oscillations doubles. Or la perte de poids du fait de la perspiration insensible et de l'évaporation pulmo-

TABLEAU II

## EUROPÉENS

	NOMS	TAILLE m.	SUR- FACE m <sup>2</sup>	POIDS Avant Effort. gr	PERTE DE POIDS gr	% PERTE POIDS
	I.e.	1,63	1,68	62 927	1,350	2,1
	Je.	1,73	1,82	68,183	1,150	1,6
	Bo.	1,78	1,94	75,601	1,364	1,8
	Me.	1,70	1,78	67,744	1,197	1,7
	Fa.	1,82	1,95	74,241	1,370	1,8
	Se.	1,69	1,74	64,654	1,295	2,0
	Ba.	1,79	1,90	72,187	1,675	2,3
	Pe.	1,68	1,67	58,811	1,160	1,9
	Du.	1,64	1,75	67,873	1,000	1,4
Moyenne :					1,284	1,8

## Perte de poids accusée par les sujets européens.

de poids, de telle sorte que la balance penche de ce côté. On retire alors un gramme de l'ensemble des poids, et l'on considère l'équilibre atteint, si le fléau de la balance inverse sa course. Cet ensemble de manœuvres est très rapide, mais a l'inconvénient de ne pas utiliser toute la sensibilité de la balance.

Les pesées ont été effectuées au gramme près.

## Résultats.

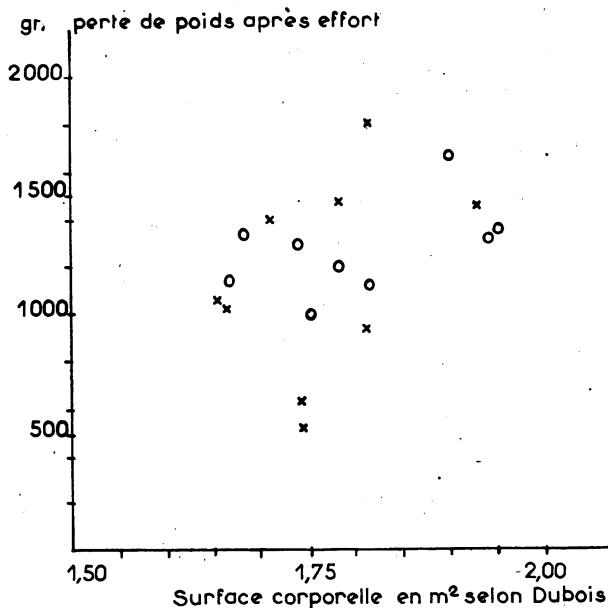
Dans les conditions expérimentales ainsi définies, la perte de poids constatée après l'effort se répartit entre sujets noirs et blancs ainsi qu'il ressort des tableaux I et II.

Un rapprochement des deux moyennes exprimant la perte de poids entre les groupes de sujets montre que les deux valeurs ne sont pas assez éloignées pour être significatives, étant donné le petit nombre de cas étudiés ; on relève chez les Africains la perte de poids la plus élevée (1.797 kg) et la plus faible (0.510 kg).

Si l'on admet que la perte de poids traduit principalement l'importance de l'excrétion sudorale, il ne semble pas que des différences notables aient été enregistrées entre les deux groupes de sujets.

Nous n'avons, de même, pas trouvé de relation significative en situant la perte sudorale en regard du poids ou de la taille des sujets. Si l'on porte dans un système de coordonnées les pertes sudorales en fonction de la surface corporelle, obtenue à partir des tables de Dubois, on obtient un groupement homogène qui ne

TABLEAU III



Répartition des valeurs exprimant la perte de poids en fonction de la surface.

fait apparaître aucune différence entre Européens et Africains (tableau III).

Comme on pouvait le supposer, l'enregistrement des températures cutanées a donné des résultats très variables. Une sudation peut, en effet, aboutir à un abaissement de la température locale. C'est une chute de la température que l'on constate au niveau de l'avant-bras dans les deux groupes ethniques. L'hypothermie est plus marquée au niveau du creux axillaire, région de fort débit sudoral. La valeur la plus basse a été relevée chez les Européens. Enfin, à proximité des muscles des jambes, la sudation n'est pas capable de réduire la température cutanée et l'on relève une différence de température au bénéfice des Africains. Ces résultats ont été résumés dans le tableau IV.

TABLEAU IV

	Avant et Après Expérience Température Cutanée Avant-Bras en °C		Avant et Après Expérience Température Cutanée Cuisse en °C		Avant et Après Expérience Température Cutanée Rég. Axillaire en °C		Avant et Après Expérience Température Cutanée Rég. Axillaire en °C	
	E.		A.		E.		A.	
	Avant	Après	Avant	Après	Avant	Après	Avant	Après
	+2,00	-2,20	+3,00	-0,25	+2,00	-2,50		
	-0,50	+0,50	+2,25	+0,50	-1,50	0		
	-2,50	-1,75	+2,00	+1,50	-2,75	0		
	-0,50	-2,00	+1,00	-0,25	-3,00	-3,00		
	-1,50	-2,00	+1,25	-1,50	-3,00	-1,20		
	-2,00	+2,50	-0,25	+2,00	-3,00	+1,00		
	-0,50	-0,50	+2,00	+1,50	-1,00	-0,50		
	-1,50	-0,25	-2,70	+0,50	-2,50	+1,00		
	+0,50	0	+3,00	+2,00	+2,50	0		
M.	-0,68	-0,52	+1,28	+0,66	-1,47	-0,58		

Défauts enregistrés entre les températures cutanées mesurées avant et après effort physique en climat tropical.

Les valeurs de la température relevées au début de l'expérience rentrent dans le cadre des valeurs normales s'échelonnant entre 30° C et 34,7° C.

A travers les variations individuelles, on ne note pas de différences accusées entre les deux catégories de sujets (tableau V).

TABLEAU V

	AFRICAINS			EUROPÉENS		
	Avant	Après	Dif.	Avant	Après	Dif.
102,5	98,0	-4,5	97,5	104,5	+7	0,25
102	103	+1	101	100,75	-1,25	-1,5
98,25	98	-0,25	101,5	99	-2,5	-3,75
100	94,5	-5,5	103	100,5	-2,5	-5,25
102,25	98	-4,25	100	96,25	-3,75	-6,75
94	99,5	+5,5	103	97,75	-5,25	-5,25
98	98,5	+0,5	101,5	102	-0,5	-0,5
93,75	95,5	+1,75	99,75	93,5	-6,25	-6,25
93	95	+2	97	102	+5	+5
Moyennes Arithm.	98,19	97,77	-0,41	100,47	99,58	-0,83

Températures cutanées (somme des températures : axillaire, avant-bras, cuisse).

Les mesures de température centrale ont permis de constater une légère augmentation de température après l'exercice. Cette hypertermie n'a jamais dépassé 1° C.

Les mesures de gradient thermique confirment l'efficacité des mécanismes de thermolyse, comme le montre le tableau VI, il n'apparaît pas de différence notable entre les moyennes des évaluations effectuées dans les deux groupes.

TABLEAU VI

	AFRICAINS		EUROPÉENS	
	Avant Expérience en °C	Après Expérience en °C	Avant Expérience en °C	Après Expérience en °C
3,7	4,5	4	1,5	
3,5	3,5	4,5	2,8	
4,7	3,2	4,5	3,5	
3,5	3,5	4	3,1	
3	4,6	4	3,8	
5,5	4	3	3,8	
4,7	4	3,5	3,7	
7	6	3,3	5,2	
6	5	5	3,4	
Moyenne :	4,6	4,2	3,8	3,4

Gradient thermique entre température cutanée prise à la face antérieure de la cuisse et température centrale.

Au total, si l'on néglige les différences individuelles, le débit sudoral des sujets composant les deux groupes ethniques étudiés semble de la même valeur.

#### Discussion.

L'interprétation de tels résultats est délicate. Cependant, nous avons choisi des sujets aussi proches que

possible afin d'étudier les réactions de deux groupes homogènes. Il s'agissait de jeunes gens d'âge très voisin, soumis à un régime de vie identique (travail, alimentation, heures de repos). D'autre part, l'acclimatation au climat tropical des deux catégories de sujets peut être considérée comme analogue. Pour les Européens, la durée de séjour en Afrique était supérieure à 6 mois ; quant aux Africains qui n'étaient pas originaires du Sénégal, ils y avaient vécu un nombre de mois suffisant pour pouvoir être considérés comme complètement adaptés au climat dakarois. On peut signaler qu'aucun degré de fatigue climatique ne peut être invoqué. Il s'agit de sujets sportifs régulièrement suivis au point de vue médical, qui se sont soumis sans effort à l'épreuve demandée.

Mais en dépit de cette homogénéité, le petit nombre de cas étudiés ne permet pas une application valable des procédés statistiques.

De plus, l'effort physique effectué ne représente pas un travail exactement gradué. Il est certain que, malgré les précautions prises et les efforts du moniteur, on ne peut affirmer que les activités physiques déployées ont été les mêmes pour tous les sujets.

Par contre, une partie de foot-ball est plus attrayante qu'une performance à la bicyclette ergométrique.

Nous avons admis que la perte de poids représentait le débit sudoral. Il s'agit d'une approximation. Nous n'avons pas introduit dans nos calculs un facteur de proportionnalité permettant de passer des grammes de poids perdu aux grammes d'eau évaporée. En effet, nous ne tenons pas compte de l'eau perdue par évaporation pulmonaire, ni de l'eau gagnée par les oxydations. Sans nier la valeur de ces données, nous n'avons pas tenu compte des corrections qu'elles apportent, car le phénomène que nous cherchons à mesurer (le débit sudoral) se traduit par une variation de poids supérieure à un kilo. Nous avons de même négligé l'évaluation de la perspiration insensible qui pour certains auteurs (7) continuerait pendant la sudation.

Il ressort de nos constatations, que chez des sujets adaptés à un climat tropical donné, la sudation consécutive à un effort physique exécuté en plein air et au soleil est sensiblement la même. Le facteur ethnique paraît dans ces circonstances ne jouer aucun rôle.

Toutefois, J. D. Hardy (3) soumet aux effets d'une même chaleur des sujets blancs et noirs. Il constate que chez ces derniers, l'élévation de la température cutanée est plus accusée. Hardy porte cette constatation en faveur de l'adaptation du sujet noir. Si pour une même excitation thermique la température cutanée du sujet noir est plus élevée que celle du sujet blanc, la sudation sera plus précoce et plus abondante. L'accumulation de chaleur sera plus faible et l'acclimatation à la chaleur plus précise. Donc si la température de déclenchement de la sudation est atteinte plus rapidement chez le noir, celui-ci devrait avoir un débit sudoral plus grand que le blanc et ce n'est pas ce que l'on constate.

Pour accorder nos résultats avec les constatations de Hardy, nous avons été conduits à émettre une hypothèse. Si l'on admet que les centres sudoraux sont doués d'une sensibilité propre, on peut supposer que l'excitabilité du système nerveux sudoripare est plus élevée chez le blanc que chez le noir, d'où une élévation

peu marquée de la température cutanée chez le blanc produira une excréption sudorale qui aurait nécessité chez le noir une augmentation plus importante de la température de la peau.

### Conclusion.

Quel que soit le mécanisme physiologique invoqué, nous avons constaté que, dans le cas de la sudation consécutive à un effort physique exécuté en milieu tropical par des sujets également acclimatés, le facteur ethnique ne paraît pas jouer un rôle important. Dans les circonstances ainsi définies le débit sudoral est à peu près le même, quelle que soit la nature de la pigmentation de la peau du sujet.

### REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1 BAZETT H. C. — (1951). *J. Appl. Physiol.*, 4, 254.
- 2 FARINAUD M. E. — (1944). *La Méd. Trop.*, 3, 194.
- 3 HARDY J. D. — (1954). Comm. Personnelle.
- 4 KUNO Y. — (1934). *Physiology of human perspiration*, London.
- 5 LADELL W. S. S. — (1951). *Brit. Med. Bull.* 1, 1358.
- 6 LADELL W. S. S. — (1952). *Proc. Int. Symp. of Desert*. Jerusalem, p. 187.
- 7 LEMAIRE R. — (1955). *Physiologie de la sudation* (à paraître).
- 8 MASSON H. — (1955). *Recherches sur la radiation solaire et l'électricité atmosphérique à Dakar* (à paraître).
- 9 METZ B., MARX Ch., HIEBEL G., ANDLAUER P., REYS P. H., KAYSER Ch. — (1952). *J. Physiologie*, 44, 135.
- 10 PILLE G. — (1953). *Biol. Med.*, 42, 709.
- 11 WYNDHAM Ch. — (1951). *J. Appl. Physiol.*, 4-5, 383.

*Laboratoire de Physiologie de l'Ecole Préparatoire de Médecine et de Pharmacie de Dakar.*

### VŒU RELATIF A L'INSTITUTION D'UN PÉRIMÈTRE DE PROTECTION SANITAIRE DES SOURCES D'EAUX MINÉRALES

(Docteur PIERRET, *La Bourboule*)

La Société d'Hydrologie et de Climatologie de France, réunie en sa séance du 21 février, a voté, à l'unanimité, l'adoption du vœu suivant, présenté par le Docteur Pierret :

« La Société d'Hydrologie et de Climatologie de France, émue par les dangers que peut faire courir aux malades le traitement par des eaux minérales, au cas où ces dernières seraient éventuellement polluées, temporairement ou constamment, par des amenées d'infiltrations contaminées, ou par des techniques d'embouteillage insuffisantes, rappelle aux autorités compétentes et en particulier au législateur que contrairement aux eaux pota-

bles, les eaux minérales ne sont pas protégées contre les pollutions avant leur émergence.

La Société d'Hydrologie et de Climatologie estime indispensable qu'une protection des sources d'eaux minérales soit instituée dans le plus bref délai possible, par des dispositions législatives instituant un périmètre de protection sanitaire des sources d'eaux minérales, distinct du périmètre de protection non fodiendi, seul existant à l'heure actuelle et dont la valeur protectrice contre les pollutions est totalement nulle.

La Société d'Hydrologie et de Climatologie estime en outre urgent et indispensable d'assurer les eaux minérales

contre toute contamination à l'occasion de leur mise en bouteille.

Ces mesures législatives devraient être assorties de mesures sévères de contrôle bactériologique, et éventuellement chimique, par des analyses fréquentes périodiques et inopinées, dont l'exécution serait confiée aux laboratoires compétents agréés à cet effet par le Ministère de la Santé Publique. »

La Société d'Hydrologie et de Climatologie de France voudrait se permettre de rappeler qu'un vœu semblable, déjà présenté par le Docteur Pierret, avait déjà été adopté à l'unanimité par la Société il y a vingt ans.

## INFORMATIONS

### SYMPOSIUM SUR LA FONCTION PHONATOIRE DU LARYNX

Sous la Présidence de :

M. le Professeur Binet, Doyen de la Faculté de Médecine de Paris ; M. le Professeur Heuyer, Président de la Société Française de Phonation ; M. le Professeur Aubin, Président de la Société Française d'Oto-Rhino-Laryngologie.

Et dans le cadre du Congrès Annuel de la Société Française de Phoniatrice et lui faisant suite, ce Symposium aura lieu : Au Grand Amphithéâtre de la Faculté de Médecine de Paris, Rue de l'Ecole de Médecine, le Jeudi 20 et vendredi 21 octobre 1955.

#### Travaux inscrits

- 1) « La musculature du larynx ». Docteur P. Truffert (Paris).
- 2) « Données anatomiques appliquées à la physiologie des cordes vocales ». Professeur J. Terracol (Montpellier).
- 3) « L'innervation du larynx ». Professeur A. Rethi (Budapest).
- 4) « Observation sur la physiologie de la tonicité vocale ». Docteur P. Moore (Evanston, U.S.A.).
- 5) « Physiologie et physique de la vibration des cordes vocales ». Docteur J. W. Van Der Berg (Groningen).
- 6) « Théorie aérodynamique de la vibration des cordes vocales ». Docteur S. Smith (Copenhague).
- 7) « Données électro-myographiques récentes sur le fonctionnement des cordes vocales ». Docteur R. Humbert, M. P. Laget (Paris).

8) « Expérimentation sur l'électro-physiologie des cordes vocales du chien ». Professeur J. Fessard, Docteur B. Vallancien (Paris).

- a) « Résultats de la stimulation récurrentielle ». Docteur B. Vallancien.
- b) « Résultats de l'exploration électro-myographique ». Professeur J. Fessard.

9) « Analyse acoustique précise de la voix et déductions physiologiques ». (Rôle des cordes, des oscillateurs accessoires, des résonnateurs). Docteur P. Hennebert (Bruxelles).

10) « Etude physiologique et clinique de la synergie pneumophonique ». Docteur J. Tarneaud (Paris).

11) « Données de laryngostroboscopie clinique ». Docteur P. Trenque (Challes-les-Eaux).

12) « Les réflexes cochléo-récurrentiels ». Professeur M. Arslan (Padoue).

13) « Analyse oscillographique de certaines modifications phonatoires dans les affections du système nerveux ». Professeurs Th. Alajouanine, O. Sabouraud, J. Sherrer (Paris).

### NOMINATION

Nous apprenons avec plaisir la nomination au grade d'Officier de la Légion d'Honneur du Docteur Louis Bonaous, Président de la Fédération Thermale et Climatique Pyrénéenne.

Nous prions le Docteur Louis Bonaous de bien vouloir trouver ici l'expression de nos sincères félicitations.

nouveau

# EXTENCILLINE - BIPÉNICILLINE

*associe*

PÉNICILLINE G - PÉNICILLINE - PROCAÏNE - EXTENCILLINE  
en un nécessaire dosé à

**UN MILLION DEUX CENT MILLE U.I.  
DE PÉNICILLINE G.**

*donne*

**UNE PÉNICILLINÉMIE**

IMMÉDIATEMENT  
ÉLEVÉE

LONGUEMENT  
ÉTALÉE

POUVENT ATTEINDRE  
**DEUX SEMAINES**

*répond*

A TOUTES LES INDICATIONS DE LA  
**PÉNICILLINOTHÉRAPIE**

*Chaque unité agit : pas de surdosage ni de gaspillage*

SOCIÉTÉ PARISIENNE  
RHÔNE



D'EXPANSION CHIMIQUE

POULENC

INFORMATION MÉDICALE • 28, COURS ALBERT-1<sup>er</sup> - PARIS - TÉL. : BALZAC 10-70 - BOÎTE POSTALE 490-88

L'EAU QUI GUÉRIT LES OS

# BOURBONNE-LES-BAINS

(Haute-Marne)

SOUS UN CLIMAT VOSGIEN  
TEMPÉRÉ FRAIS ET TONIQUE

Ses eaux chaudes  
radio-actives (66°)  
chlorurées sodiques

Souveraine dans le traitement des

***FRACTURES - RHUMATISMES***

*Impotences fonctionnelles*