

La Presse Thermale et Climatique

RECHERCHES EN THERMALISME

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



THERMALISME AU SOLEIL ENTRE OCEAN ET MEDITERRANEE



gréoux

les-bains
en Haute Provence

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

amélie

les-bains
en Roussillon

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

eugénie

les-bains
Landes de Gascogne

1er village minceur de France animé par Michel Guérard

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

st laurent lamalou

les-bains
en Hautes Cevennes

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

la preste

les-bains
en Haut Roussillon

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

st christau cambo

en Haut Béarn.

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

les-bains
en Languedoc
Cévennes méridionales

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

molitg

les-bains
en Roussillon

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

les-bains
en Pays Basque.

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

le boulou

en Roussillon

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

barbotan

les-thermes
en Armagnac

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

jonzac

en Haute Saintonge

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

Demandez la documentation sur la station qui vous intéresse :

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

La Presse Thermale et Climatique

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

Ancienne GAZETTE DES EAUX

Fondateur : Victor GARDETTE †

COMITE DE PATRONAGE

Professeur F. BESANÇON. — P. BAILLET. — Professeur M. BOULANGÉ. — Doyen G. CABANEL. — J. CHAREIRE. — Professeur CORNET. — Professeur Agrégé V. COTLENKO. — H. DANY. — A. DEBIDOUR. — Professeur C. DELBOY. — Professeur Y. DENARD. — Professeur P. DESGREZ. — Professeur J.J. DUBARRY. — Professeur DUCHÊNE-MARULLAZ. — Professeur M. FONTAN. — Professeur GONIN. — GRISOLET, Ingénieur en chef de la Météorologie, Chef du Service d'Études Climatiques de la ville de Paris. — Professeur L. JUSTIN-BESANÇON, Membre de l'Académie de Médecine. — Professeur Cl. LAROCHE. — P. MOLINERY. — Professeur J. PACCALIN. — J. PASSA. — R. SOYER, Assistant au Muséum National d'Histoire naturelle. — P.M. de TRAVERSE.

COMITE DE REDACTION

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

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

Allergologie : J. CANY, P. FLEURY. — Biologie : P. NEPVEUX. — Cardiologie et Artériologie : C. AMBROSI, J. BERTHIER, A. PITON. — Dermatologie : P. GUICHARD DES AGÈS, P. MANY. — Etudes hydrologiques et thermales : B. NINARD. — Gynécologie : Y. CANEL, G. BARGEUX. — Hépatologie et Gastroentérologie : G. GIRAULT, J. de la TOUR. — Néphrologie et Urologie : J.M. BENOIT, J. FOGLEIRINI, J. THOMAS. — Neuropsychiatrie : J.C. DUBOIS, H. FOUNAU, L. VIDART. — Nutrition : A. ALLAND. — Pathologie ostéo-articulaire : F. FORESTIER, J. FRANÇON, A. LARY, R. LOUIS. — Pédiatrie : J.L. FAUQUERT, R. JEAN. — Phlébologie : R. CAPODURO, J. FOLLEREAU, C. LARY-JULLIEN. — Voies respiratoires : C. BOUSSAGOL, R. FLURIN, J. DARROUZET.

COMITE MEDICAL DES STATIONS THERMALES

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

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

Éditeur : EXPANSION SCIENTIFIQUE FRANÇAISE

15, rue Saint-Benoît - 75278 PARIS CEDEX 06

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



TARIFS DE L'ABONNEMENT

4 numéros par an

FRANCE : 205 F ; Etudiants, CES : 105 F

ETRANGER : 260 F ; Etudiants, CES : 155 F

Prix du numéro : 61 F

La Presse Thermale et Climatique

SOMMAIRE

RECHERCHES EN THERMALISME

- Détermination de la fonction ventriculaire gauche dans diverses coronaropathies ischémiques, par J. Barzin 143
- Les aérosols manosoniques dans le traitement des otites séromuqueuses dans le cadre de la crénothérapie à La Bourboule, par L. Gaillard de Collogny, A. Meunier et M. Bedu .. 155

SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'HYDROLOGIE ET DE CLIMATOLOGIE MÉDICALES

Séance du 12 novembre 1985

- Compte rendu, par G. Girault 159
- Allocation du nouveau Président, par J. Darrouzet 160
- Georges-François Bonnet (1938-1985), par H. Dany 163
- Le thermalisme en régions volcaniques françaises, par R. Brousse 165
- Evaluation objective des syndromes dépressifs grâce au diagramme H.A.R.D. durant la cure thermale de Nérès-les-Bains, par A.R. Guillard 173
- De l'influence de la crénothérapie à Balaruc-les-Bains sur l'axe hypophyso-surrénalien, par R. Ayats, A. Orsetti et J.L. Jacquemin 180

Détermination de la fonction ventriculaire gauche dans diverses coronaropathies ischémiques

J. BARZIN *
(Spa)

AVANT-PROPOS ET RESUME

Se référant à la législation sociale belge, l'auteur a créé, en 1949, avec l'aide sans limite de la compagnie belge d'assurances, La Prévoyance Sociale, le premier centre hospitalier de thermalisme social. Il y a développé, notamment, un département diagnostique suffisamment sophistiqué, en vue de l'examen approfondi des diverses catégories de curistes fréquentant la clinique.

Du point de vue cardiaque, il a retenu les 100 premiers coronariens venus en cure, soit 50 cas de séquelles d'infarctus et 50 cas d'insuffisance coronaire exempt d'infarctus. Après les examens classiques, clinique, radios du thorax, ECG et scintigraphie du myocarde de repos et d'effort, analyses biologiques etc., il a soumis les 100 patients à deux explorations: la radiocardiographie, inspirée de de Vernejoul dont se déduit la valeur du DC et la cinéangiographie isotopique grâce à laquelle on connaît la fraction d'éjection ventriculaire.

Ces 2 méthodes d'examen, non invasives, acceptées bénévolement par les curistes l'ont aidé à réaliser son objectif: déterminer l'indice précoce de l'insuffisance ventriculaire gauche dans les coronaropathies ischémiques.

Se basant sur les conclusions de Planiol et coll. ayant démontré, statistiquement, la corrélation entre la ventriculographie et l'angiographie isotopique, il est arrivé aux conclusions suivantes:

Comme dit plus loin, la FEV se différencie de l'éjection puisqu'elle dépend à la fois de l'éjection et du volume télé-diastolique ($FEV = \frac{VES}{VTD}$).

La diminution de l'index cardiaque est fonction du déficit myocardique. Toutefois le déficit myocardique peut exister alors que l'IC reste normal.

Dans tous les cas où il existe une diminution de la performance ventriculaire gauche, la FEV est en baisse.

La FEV est en relation directe avec la vitesse de contraction du myocarde, c'est-à-dire avec l'index de contractilité.

Dans l'évolution de l'insuffisance cardiaque, on constate que la diminution de la FEV est plus précoce que celle de l'index cardiaque, du moins au repos, en conditions basales.

L'estimation de l'état fonctionnel actuel du cœur ne peut être fondée sur les résultats fournis par un seul type de détermination. Il y a intérêt à exprimer la performance du myocarde par la FEV concomitamment à l'index cardiaque.

On peut affirmer qu'une FEV égale $0,68 + 0,09$ signifie: volumes ventriculaires TD et TS normaux, contractilité normale.

La communication de l'auteur trouve sa place dans une réunion d'hydrologie parce qu'elle a été réalisée dans un centre hospitalier de thermalisme chez des curistes qui ont suivi, à 90 p. cent, la cure thermale et qui ont accepté bénévolement la série d'examens qui ont permis à l'auteur de considérer la FEV comme un des indices les plus précoces de l'insuffisance ventriculaire gauche dans les coronaropathies ischémiques.

Un symposium sur l'insuffisance cardiaque débutante s'est tenu à Locarno en avril 1970. Des rapports exposés, retenons que, selon Denolin [8], « le diagnostic de l'insuffisance cardiaque débutante reste souvent difficile, alors qu'il est relativement aisé de définir la décompensation cardiaque avérée, c'est-à-dire un état pathologique, selon Harrison et Reeves, dans lequel une anomalie de la fonction myocardique empêche le cœur de débiter le sang en quantité adaptée aux besoins de l'organisme ». Dans certains cas, cette condition se révèle brusquement mais, dans d'autres, elle s'installe progressivement.

Il n'est pas toujours aisé de décider à quel moment exact le cœur ne remplit plus sa mission ou encore de prévoir dans quelles conditions la décompensation cardiaque est susceptible de se développer. Comme dit l'auteur, « les mécanismes d'adaptation du cœur et de la circulation périphérique — qui ne peuvent être dissociés — sont tels qu'une cardiopathie évidente peut rester longtemps

* Directeur Médical honoraire des « Heures Claires », Ex-Maître de stage Université de Liège.

compensée. Le point de rupture devient difficile à saisir : ce que l'on pourrait appeler le stade pré-clinique de la décompensation n'est pas aisé à définir. Il est plus difficile encore de prévoir, dans quelle mesure, une surcharge quelconque, activité physique excessive, infection ou intervention chirurgicale par exemple, risque de rompre l'état d'équilibre fonctionnel de l'appareil cardio-circulatoire ».

Nous avons eu l'occasion, à la Clinique Astrid de Spa, de suivre l'évolution de cardiopathies coronariennes ischémiques et d'en dresser le bilan fonctionnel. Au cours de ces analyses, nous avons rencontré des altérations physio-pathologiques de divers degrés dont certains se rattachent à l'insuffisance cardiaque débutante. Ce sont ces dernières que nous souhaitons préciser ci-dessous en définissant leur valeur diagnostique.

TECHNIQUES ET MÉTHODES

CONSIDÉRATIONS PRÉLIMINAIRES

L'évaluation du débit cardiaque (DC), produit de la fréquence cardiaque et du volume d'éjection systolique (VES), est une des mesures nécessaires à l'estimation de la fonction cardiaque.

C'est ce qui découle notamment de notre expérience, fondée sur l'utilisation — depuis 1966 — de la mesure du DC par une méthode radio-isotopique, selon le principe de Stewart-Hamilton. Nous l'avons appliquée à la majorité des cardiopathes hospitalisés à SPA de 1966 à 1983.

Mais, en outre, certaines variables peuvent être recueillies simultanément à cette mesure du débit cardiaque. Ont été régulièrement enregistrés ou calculés : temps de recirculation, évaluation du volume sanguin circulant (VSC), index cardiaque (IC), volume même de l'éjection systolique et index de débit, c'est-à-dire le rapport entre DC et le volume sanguin circulant ; en d'autres termes : fréquence de circulation du volume sanguin [3, 18].

Toutefois, ces données, pour intéressantes qu'elles puissent être, ne nous fournissent aucun renseignement quantitatif sur la valeur ni du volume télédiastolique (au maximum du remplissage ventriculaire), ni du volume télésystolique (au maximum de sa vidange).

Or, un débit cardiaque proche de la normale, avec un volume d'éjection systolique de l'ordre de 80 ml, un volume sanguin circulant dépassant légèrement le débit cardiaque, un temps de recirculation à la limite de la normale n'acquiert sa pleine signification qu'avec la détermination des volumes ventriculaires unitaires.

C'est pourquoi, en même temps que d'autres auteurs, nous avons mis au point une méthode sup-

plémentaire d'examen qui, associée avec la radiocardiographie, permet la détermination de ces volumes. Ces résultats seront mis ci-dessous en concordance avec certaines données fournies par l'exploration globale de nos malades.

Le but de ce travail est de s'efforcer de mieux connaître, en dehors des signes cliniques, les premiers indices de l'insuffisance ventriculaire gauche dans les cardiopathies coronariennes.

L'index cardiaque n'a de valeur pour l'estimation de la fonction ventriculaire que s'il est accompagné des déterminations des volumes unitaires télédiastolique et télésystolique.

D'autre part, il nous paraît que l'analyse des vitesses d'éjection systolique et de remplissage offre un moyen d'apprécier la contractilité et la relaxation ventriculaires. Enfin, l'étude de la contractilité moyenne et des diverses contractilités régionales du ventricule gauche précise l'étiologie de l'insuffisance.

Détails des techniques mises en œuvre

Volumes ventriculaires ou masse sanguine intracardiaque.

Une méthode d'examen originale permet, grâce à une gamma-caméra couplée à un ordinateur, de recueillir une série de clichés scintigraphiques de la masse sanguine intracardiaque et d'en faire l'analyse suivant un programme déterminé. L'ordinateur étant piloté par l'électrocardiogramme, on peut obtenir une image à l'équilibre, c'est-à-dire une image réelle des cavités cardiaques. Toutes les données de la caméra étant enregistrées dans la mémoire de l'ordinateur, les caractéristiques de celle-ci permettent de découper le cycle cardiaque en une séquence d'images, chez nous 16, où se retrouvent nécessairement les images scintigraphiques correspondant aux volumes télédiastolique et télésystolique des cavités cardiaques, plus spécifiquement du ventricule gauche, si l'on place le malade en position oblique antérieure gauche : ce placement évite en grande partie les superpositions des images cavitaires. La méthode est essentiellement dynamique et les images ainsi obtenues en succession donnent une idée exacte de la cinétique cardiaque (fig. 1) [2, 5, 10, 13].

Fraction d'éjection ventriculaire gauche [1, 7, 19]

Conjointement aux images séquentielles scintigraphiques, l'ordinateur enregistre dans ses mémoires, les données numériques qui lui permettront de calculer les valeurs de la fraction d'éjection ventriculaire (FEV), après détermination de deux zones d'intérêt particulières. L'une représente les contours ventriculaires télésystolique et télédiastolique gauches et l'autre, une zone de bruit de fond (BKG) se situant dans la zone extracardiaque (fig. 1).

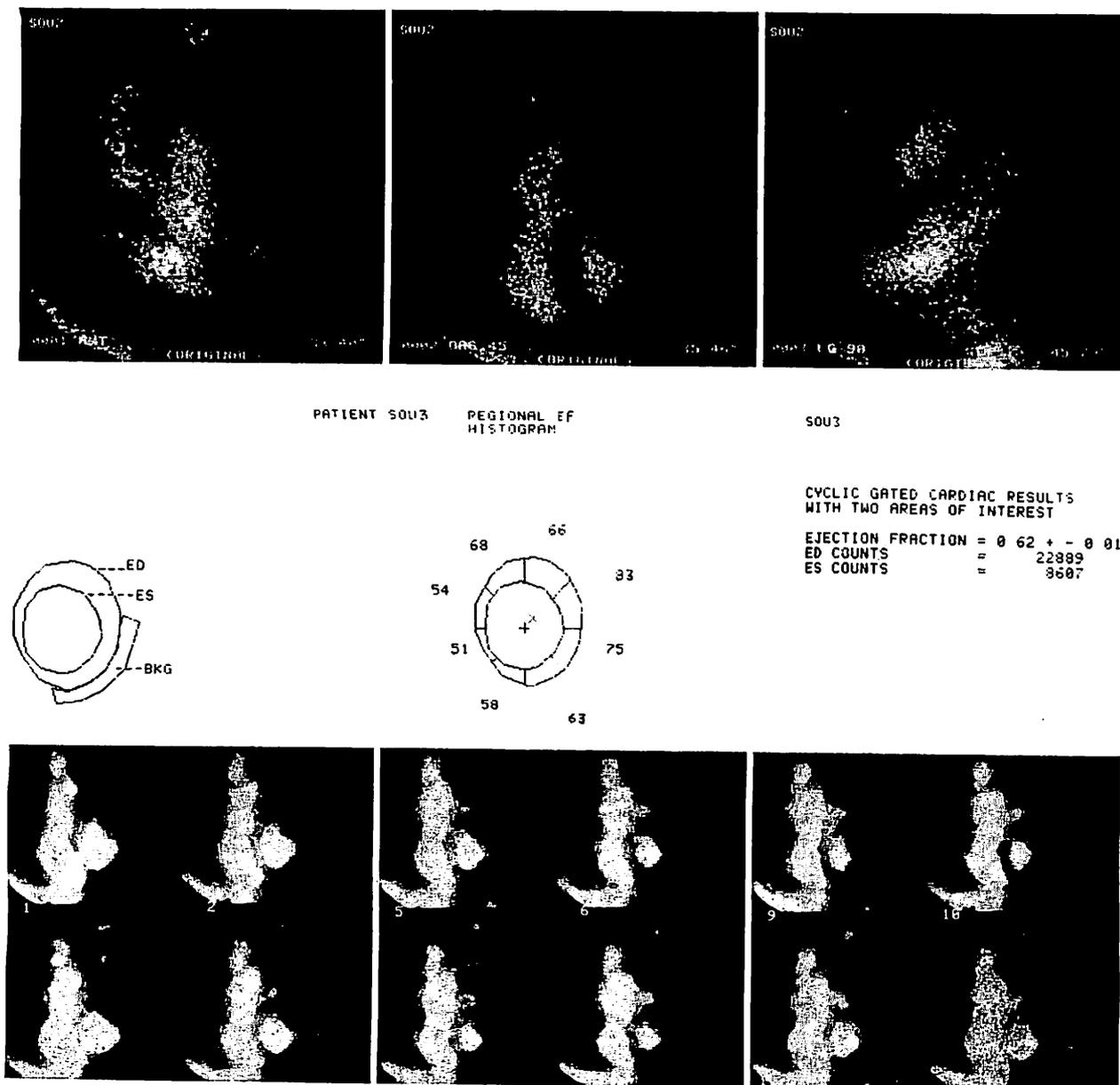


Fig. 1. — Volume ventriculaire.

En haut : masse intra-cardiaque vue de face, en OAG, et Lat. G. chez un patient normal.
 Au milieu : les contours radioactifs en fin de diastole et en fin de systole avec les valeurs des fractions d'éjection régionales et de la fraction d'éjection moyenne.
 En bas : les 12 premières scintigraphies successives du volume intra-ventriculaire gauche en OAG. (En 1 : volume T Diastolique. En 6 : volume T systolique).

La FEV définit le rapport entre le volume d'éjection systolique et le volume télédiastolique du ventricule gauche. En d'autres termes, la FEV exprime, en pourcentage, la valeur du volume d'éjection systolique par rapport au volume télédiastolique.

L'appareillage dont nous disposons permet de déterminer la FEV, soit au premier passage d'un embol radioactif dans les cavités ventriculaires

gauches, soit à l'équilibre, c'est-à-dire quand le produit marqué est uniformément distribué dans la masse sanguine. A différentes reprises, la valeur de la FEV dérivant du premier passage, s'est montrée supérieure à celle obtenue à l'équilibre. Voici pourquoi : la valeur de la FEV au premier passage se calcule sur quelques révolutions cardiaques, tandis qu'à l'équilibre, elle est le résultat de la sommation de 300 à 500 cycles dont l'ordi-

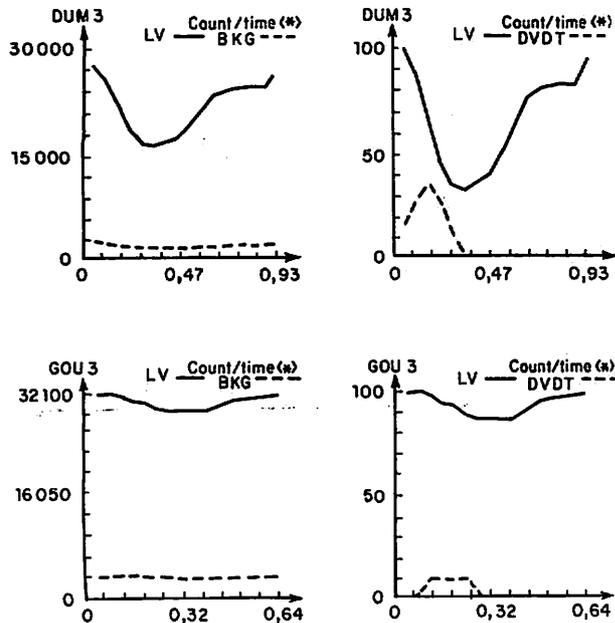


Fig. 2 A. — Courbes et résultats d'un cas normal.

A gauche : courbes de variation du volume ventriculaire gauche en coupe par temps lors du cycle cardiaque. Bruit de fond non soustrait.

Au centre : courbes de variation du volume ventriculaire gauche et de la dV/dt correspondante normalisées. Bruit de fond soustrait et dV/dt multipliée par 10 pour faciliter la lecture.

A droite : Résultats exprimant les valeurs de : la fraction d'éjection ventriculaire gauche, la durée de la systole et de la dV/dt maximum exprimée en nombre de volume télédiastoliques par seconde.

Fig. 2 B. — Courbes et résultats identiques à ceux de la figure 2 A dans un cas d'infarctus antérieur étendu avec anévrisme pariétal. (les temps de 0 à 0,93 en A, et de 0 à 0,64 en B correspondent à 90% du cycle cardiaque, intervalle RR. La valeur du cycle complet est 1034 ms en A et de 714 ms en B, soit 58 et 84/min).

nateur élimine les extra-systoles et ne tient pas compte des battements dont la fréquence instantanée s'éloigne de la moyenne de plus ou moins 20 p. cent. Nous n'utilisons le premier passage que chez les arythmiques. Dans les autres cas, l'analyse à l'équilibre est retenue puisque sa précision est la plus grande.

Morphologie de la courbe d'activité du ventricule gauche

Comme l'indique la figure 2 A et B, la courbe des variations volumiques, au cours du cycle cardiaque, peut être découpée en divers segments correspondant respectivement à la période prééjectionnelle, aux temps d'éjection systolique ainsi qu'aux temps de remplissage diastolique rapide puis lent. On sait que le travail du ventricule gauche est manifeste pendant la 2^e partie de la contraction mécanique (phase d'éjection proprement dite).

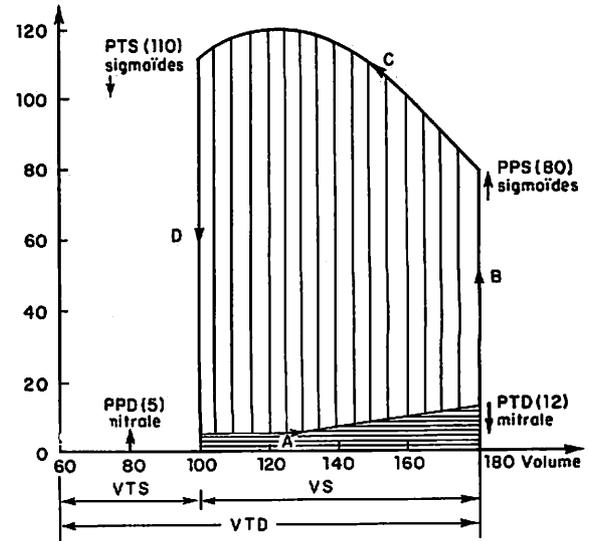


Fig. 3. — Diagramme du travail du ventricule gauche. (d'après Shepherd [19])

A : phase de remplissage durant le diastole : PV augmente légèrement et VV augmente plus nettement.

B : contraction isométrique : valves mitrales et aortiques sont fermées. Il n'y a pas de travail externe, mais l'énergie élastique est stockée dans le muscle cardiaque.

C : phase d'éjection : la P aortique est surpassée par la P ventriculaire, la contractilité est auxotonique.

D : relaxation isovolumétrique : chute rapide de la PV pas de travail mais énergie élastique restituée.

Le hachuré horizontal : le travail fait par le sang sur le ventricule lors du remplissage.

Le hachuré vertical : idem pendant tout le cycle cardiaque de la PTD à la PPD.

En abscisse : volume ventriculaire gauche en ml.

En ordonnée : pression ventriculaire gauche en mm Hg.

↓ = fermeture de la mitrale ou des sigmoïdes.

↑ = ouverture de la mitrale ou des sigmoïdes.

PPS : pression présystolique = 80 mm Hg.

PTS : pression téléstolique = 110 mm Hg.

PPD : pression prédiastolique = 5 mm Hg.

PTD : pression télédiastolique = 12 mm Hg.

VTS : volume téléstolique = 40 ml.

VES : volume systolique = 80 ml.

VTD : volume télédiastolique = 120 ml.

Pendant la première phase, c'est-à-dire la période prééjectionnelle, le ventricule qui est rempli complètement suite à la systole de l'oreillette gauche, augmente sa pression jusqu'à la rendre égale à celle qui existe dans l'aorte (contraction isovolumétrique).

Pendant la phase éjectionnelle, le ventricule chasse son contenu dans l'aorte, dont la pression varie en conséquence. La pression ventriculaire d'isométrique devient non pas isotonique, mais auxotonique, c'est-à-dire que la contraction est semblable à celle qui force contre un ressort (fig. 3). La valeur de la postcharge peut s'apprécier par la pression aortique moyenne. La forme et la durée des différents segments peuvent varier suivant l'affection rencontrée. C'est ainsi que la période prééjectionnelle est prolongée dans la décompensation cardiaque et la cardiomyopathie

congestive. Il en est de même du temps d'éjection dans la sténose aortique tandis que l'hypertension seule prolonge la phase rapide du remplissage diastolique et raccourcit la phase lente. Rappelons enfin que, par convention, la courbe s'inscrit dans le temps d'une révolution cardiaque diminuée de 10 p. cent.

En conséquence, il semble bien que l'activité ventriculaire puisse s'exprimer par la courbe de la FEV qui tient compte de deux variables, le volume télédiastolique et le volume d'éjection systolique :

$$FEV = \frac{VES}{VTD}$$

D'ailleurs, l'harmonie entre le cœur gauche et le cœur droit, en d'autres termes, un même volume d'éjection systolique impose soit une FEV de même valeur à gauche et à droite, soit des FEV se différenciant en fonction des volumes télédiastoliques et plus précisément des volumes résiduels.

Diagramme du travail du ventricule gauche (fig. 3) Vitesse de contraction ventriculaire

En mettant en relation la variation de volume avec sa durée, il est possible de connaître la vitesse de contraction maximum du myocarde ventriculaire, c'est-à-dire la dV/dt . La dV/dt exprime la vitesse de contraction maximum permettant d'obtenir le volume TS minimum (fig. 2 A, 2 B).

Volumes télédiastolique et télésystolique à partir des données intégrées

La radiocardiographie isotopique nous permet de déterminer le DC et le volume systolique. De même, la cinéangiographie isotopique fournit la valeur de la FEV gauche.

A partir de ces valeurs, il est aisé de calculer les volumes ventriculaires unitaires télédiastolique (VTD) et télésystolique (VTS) gauches.

Voici ces formules simplées :

$$\text{Ejection ventriculaire} = \text{volume d'éjection systolique} = \frac{DC}{FC}$$

$$FEV \text{ gauche} = \frac{\text{volume d'éjection systolique (VES)}}{\text{volume télédiastolique (VTD)}} \times 100\%$$

$$VTD = \frac{VES}{FEV}$$

$$VTS = VTD - VES = \text{volume résiduel}$$

La cinétique ventriculaire est connue par l'analyse des contours successifs de la télédiastole à la télésystole.

Notre dispositif permet, comme nous l'avons dit, la superposition de deux circonférences volumiques : celle de la télédiastole et celle de la télésystole en OAG (voir fig. 1).

Cette technique, basée sur l'analyse des contours radioactifs, donne une appréciation des dif-

férentes FEV régionales dont se déduit la FEV moyenne. Les FEV régionales sont importantes à connaître ; certaines diminutions sont pathologiques et correspondent aux altérations du myocarde, notamment aux séquelles consécutives, à la sténose ou à l'oblitération coronariennes.

A titre d'exemple (fig. 4) sujet atteint de séquelles d'infarctus antérieur étendu dues à une nécrose étendue dans le territoire vasculaire de l'artère IVA (lésion proximale).

$$FEV = 24 \text{ p. cent.}$$

Population clinique

La sclérose coronaire compliquée ou non d'infarctus provoque une atteinte ventriculaire de degré variable qui se traduit par une altération de la contractilité du myocarde. En constituant 2 groupes de patients dont les lésions coronaires sont quantitativement distinctes, nous estimons que la possibilité nous est offerte de faire apparaître des différences fonctionnelles qui pourraient servir à identifier le stade débutant de l'insuffisance ventriculaire gauche. C'est pourquoi, nous avons mesuré les valeurs DC et de la FEV chez 100 patients atteints de cardiopathie ischémique en revalidation à la Clinique Astrid de Spa. Nous les avons rassemblés ensuite en deux groupes homogènes :

— *Groupe I* : 50 séquelles d'infarctus du myocarde dûment identifié et localisé au myocarde gauche.

— *Groupe II* : 50 atteintes coronaires sans infarctus décelable, ni cliniquement, ni aux explorations fonctionnelles.

L'âge est identique : 62 ans 2 mois + ou — 1 an 5 mois pour le premier, 64 ans 6 mois + ou — 1 an 2 mois pour le second, la différence n'étant pas significative.

La répartition selon le sexe est sensiblement la même dans les deux groupes.

Les groupes présentent, au hasard des admissions, des altérations plus ou moins marquées de leurs fonctions myocardiques. Le but de notre travail consistera donc à déceler, non pas seulement la gravité respective d'affections causales, mais les tests qui sont les plus représentatifs de cette gravité même. Nous avons été amenés à compléter notre population par l'adjonction de plusieurs individus à fonction cardiaque cliniquement intacte.

Ordre des examens auxquels nos patients ont été soumis

Les examens se répartissent sur une huitaine de jours. Outre les examens techniques classi-

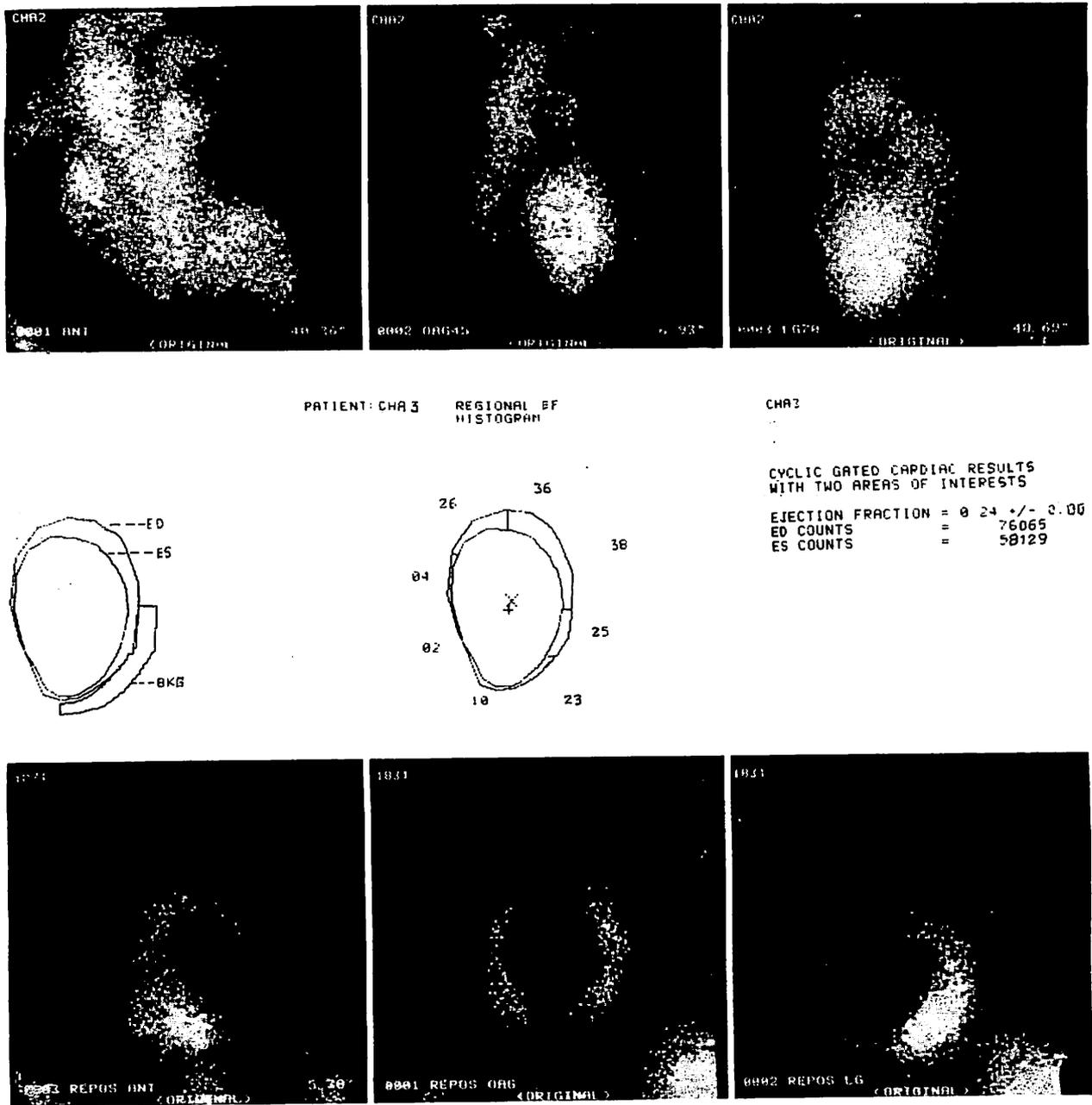


Fig. 4. — Images scintigraphiques d'un patient atteint d'un infarctus antérieur étendu avec anévrisme pariétal.

En haut : Masse sanguine intra-cardiaque vue de face, en OAG et LG.

Au milieu : Les contours en fin de diastole et en fin de systole, avec les valeurs des fractions d'éjection régionales et de la FEV moyenne (24 %).

En bas : Scintigraphies au ^{201}Tl du myocarde du même patient, de face, en OAG et LG, montrant les atteintes antérieures, antéroseptales et antéroapicales.

ques : ECG, radiographie thoracique, scintigraphie du myocarde (^{201}Tl), nous insistons particulièrement sur deux d'entre eux, effectués systématiquement à 24 h d'intervalle, le malade restant au repos complet durant 24 h :

— la cinéangiocardigraphie isotopique. Elle re-

cueille une série de scintigraphies de la masse sanguine intra-cardiaque grâce à la gammacamera couplée à l'ordinateur et l'électrocardiogramme. Le produit injecté est le sérum albumine marquée au technétium : $^{99\text{m}}\text{Tc}$;

— la radiocardiographie. Telle qu'elle est dé-

finie par de Vernejoul [3, 17, 18], elle consiste en l'analyse d'une courbe de radioactivité se manifestant au niveau de l'aire précordiale après injection IV de sérum albumine marquée à l'iode : 131 I.

Par l'association des résultats fournis par ces deux examens, nous déterminons d'une part la FEV et d'autre part le DC et le VES. Connaissant FEV et VES, nous déduisons la valeur des VTD et VTS.

Calcul statistique

Les résultats obtenus sont présentés sous forme de moyennes accompagnées de leurs écarts-type. Les différences entre les moyennes seront appréciées à l'aide du calcul du t. de Student pour valeurs non appariées. Elles sont considérées significatives si $p < 0,05$. Il en va de même pour les coefficients de régression.

Nous sommes averti que l'utilisation de ces valeurs volumétriques pourrait être sujette à critique puisque les deux examens, radiocardiographie et cinéangiocardigraphie, ne sont pas faits le même jour et que, en 24 h, la fréquence cardiaque pourrait être différente, ce qui influencerait le calcul du volume d'éjection systolique.

Notre première intention avait été, certes, d'effectuer les deux examens à la suite, au cours de la même séance ; nous avons dû y renoncer pour éviter aux patients la fatigue cumulée de ces deux examens. De toute façon, quelle que soit la méthode appliquée, les conditions sont les mêmes : repos basal, prise d'un petit déjeuner deux heures avant, abstention de médicaments, etc. Nous nous sommes assuré que la fréquence cardiaque était bien identique au moment où les deux séries d'examen ont été pratiqués, toutefois 7 cas ont été retirés de notre analyse car leur fréquence variait de plus de 20 p. cent d'une séance à l'autre (4 cas du groupe I : 46 ; 3 cas du groupe II : 47).

Le tableau I montre que, non seulement la fréquence cardiaque est la même d'une séance à l'autre, mais encore d'un groupe à l'autre, indépendamment de la technique de mesure.

Cette vérification préalable effectuée, nous nous croyons autorisé à poursuivre l'analyse de nos résultats en répartissant les explorations sur 2 journées consécutives.

Résultats

Index cardiaque ($l \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$)

Chez nos patients, la détermination de l'index cardiaque a fourni des valeurs plus basses dans les cas de séquelles d'infarctus que dans ceux atteints d'insuffisance coronaire.

TABLEAU 1. — Valeurs des fréquences cardiaques (FC) mesurées à l'ECG et à l'ordinateur 2 journées consécutives.

Groupe	mesurée à l'ECG,	mesurée à l'ordinateur	
I séquence d'infarctus	69,5 ± 1,68	70,2 ± 1,74	ns
II insuffisance coronarienne	71,2 ± 1,78	70,8 ± 1,62	ns

TABLEAU II. — Valeurs de l'index cardiaque ($l \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$)

Groupe	Nombre	Valeur (litre)
I séquence d'infarctus	46	2,940 ± 0,070
II insuffisance coronarienne	47	3,209 ± 0,120

La différence est significative : $p < 0,01$.

TABLEAU III. — Valeur de la FEV (en % du volume télédiastolique)

Groupe	Nombre	Valeur
I	46	40 ± 1,59
II	47	49 ± 1,3

La différence est significative : $p < 0,01$.

Comme la fréquence cardiaque est identique en conditions basales, quel que soit le groupe considéré, on peut déduire que le volume d'éjection ventriculaire systolique est régulièrement diminué dans le groupe I par rapport au groupe II (Tableau II).

FEV

Nous avons approfondi cette donnée en calculant la fraction d'éjection ventriculaire (FEV). La FEV correspond à cette fraction du volume de fin de diastole qui participe à la constitution du débit cardiaque : elle exprime le volume systolique par rapport au volume maximum ventriculaire en fin de phase de remplissage. Le tableau III rapporte les valeurs que nous avons relevées chez nos malades.

La différence est significative : $p < 0,01$ ce qui indique que les porteurs d'infarctus de notre série présentent des performances myocardiques plus amoindries. A noter, à titre de comparaison, que chez les sujets adultes sains, la FEV se situe aux environs de 68 ± 9 p. cent du volume diastolique (Kennedy, [12]).

Relation entre FEV et volume diastolique

Puisque la FEV est en relation directe avec le volume de fin de diastole (VTD), nous avons vérifié, en regroupant l'ensemble des valeurs individuelles des groupes I et II qu'une relation linéaire unit VTD et FEV pour les données comprises entre 10 et 60 p. cent de FEV (fig. 5).

Le coefficient de régression est significatif au seuil de $p < 0,001$; ce qui confirme la validité de

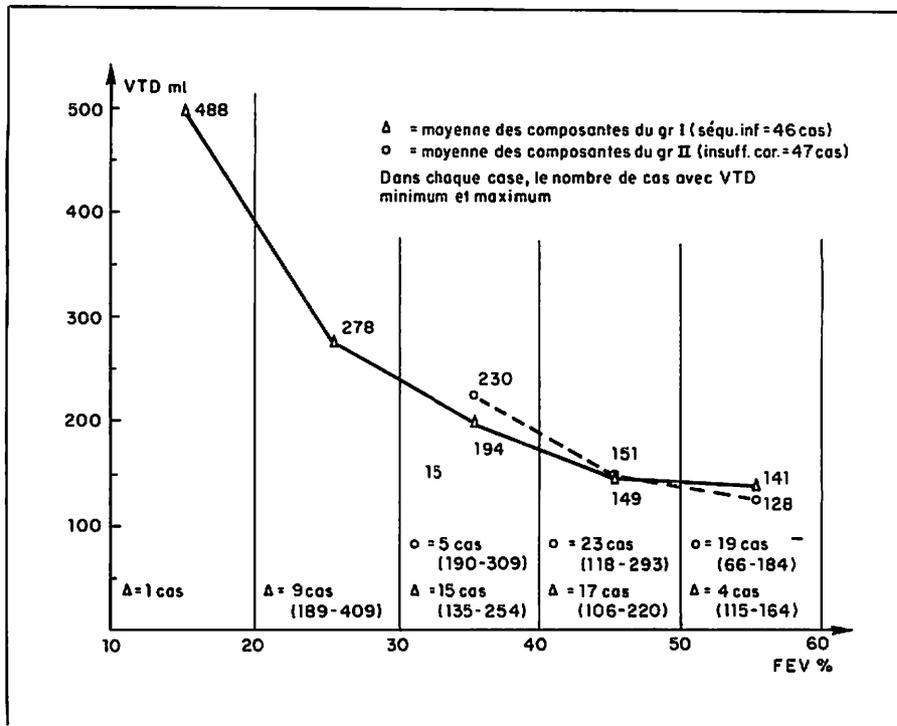


Fig. 5. — Relation FEV et VTD.

l'utilisation des techniques respectivement suivies pour obtenir FEV et VTD. On peut ainsi construire la figure 5 qui montre que plus la valeur du volume T diastolique est grande, plus la FEV est faible.

FEV et vitesse de contraction ventriculaire (dV/dt)

La dV/dt exprime la vitesse de contraction myocardique lors du passage de la télédiastrôle à la télésystole. Nous nous intéressons uniquement à la vitesse maximum telle qu'elle peut être lue sur les courbes reprises figure 2.

Le sommet de cette courbe représente la vitesse du flux systolique aortique, pour autant qu'il n'existe aucune régurgitation due à un vice valvulaire ou à un shunt. Comme la vitesse absolue du flux n'est pas calculée lors de nos déterminations, la dV/dt a été rapportée au volume TD correspondant, selon Hammermeister et coll. [11]. Celui-ci normalise les paramètres de vitesse maximum d'éjection systolique par rapport au volume diastolique ramené à 100 p. cent, ce qui permet de standardiser l'expression des résultats, indépendamment de la valeur absolue du volume diastolique. Comme nous ne disposons d'aucune donnée bibliographique satisfaisante, nous avons estimé nécessaire d'ajouter à nos groupes de cardiopathes une série supplémentaire de sujets normaux dont la FEV est supérieure à 60 p. cent.

L'ensemble de nos déterminations est reprise en figure 6.

On note une relation linéaire entre dV/dt et FEV, l'équation de la droite valant $G = 0,055 X - 0,13$ et $r = 0,94$. Ce qui signifie que les individus à FEV faible sont aussi ceux qui présentent les dV/dt les moins élevées.

72 déterminations, dont le plus grand nombre relève de cardiopathies ischémiques, sont reprises figure 6. Nous y avons superposé quelques cas de myocardite avec bloc de branche, certains cas d'asthénie neuro-circulatoire où prédominent des troubles fonctionnels et, enfin, de rares cas indemnes d'affection cardiaque chez lesquels la FEV dépasse 60 p. cent.

La figure 6 montre ce qui suit :

— Il existe une corrélation évidente entre la vitesse de contraction et la FEV. En effet, que constatons-nous ?

FEV	Vitesse de contraction (dV/dt — TD/s)	
	Minimum	Maximum
Entre 10 et 19 % : 7 cas	0,68	1,11
Entre 20 et 29 % : 4 cas	0,88	1,50
Entre 30 et 38 % : 12 cas	1,27	2,10
Entre 40 et 49 % : 18 cas	1,53	2,52
Entre 50 et 59 % : 7 cas	2,12	2,76
Entre 60 et 69 % : 18 cas	3,08	4,37
Au delà de 70 % : 6 cas	3,47	3,96

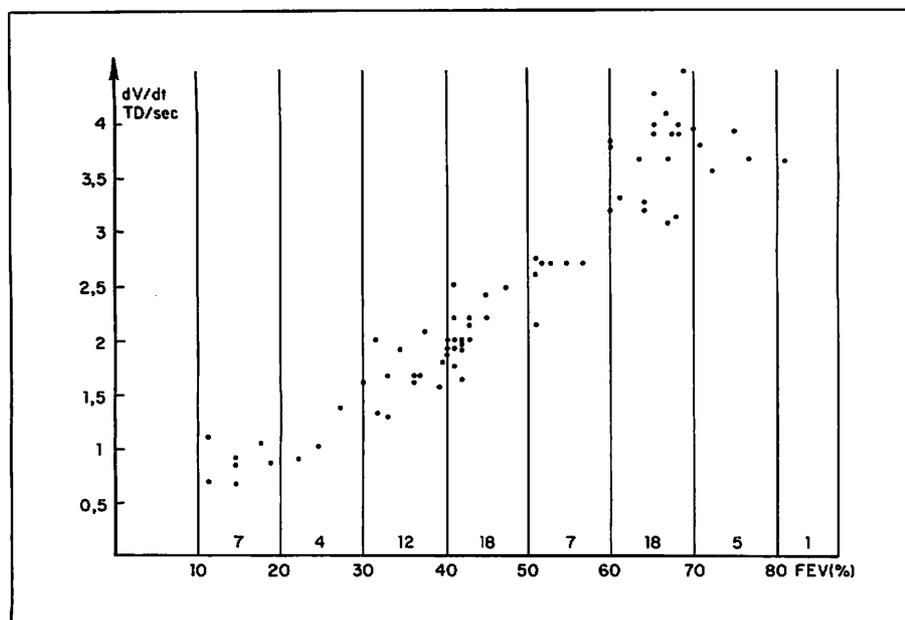


Fig. 6. — Corrélation entre FEV et dV/dt chez 72 patients.

Suivant Kennedy, la dV/dt maximum normale est de l'ordre de $3,04 \pm 0,2$ télé-diastoles par seconde pour une FEV normale ($68\% \pm 9$) [12].

— Les vitesses les plus élevées sont observées pour des FEV dépassant les 60 p. cent ; tandis que les plus faibles se manifestent chez un patient porteur d'un Pacemaker et en état de décompensation et chez un malade atteint d'un anévrisme pariétal.

TH ♀	FEV : 11 %	dV/dt : 0,70 TD/s
G ♂	FEV : 14 %	dV/dt : 0,68 TD/s

Tableau des paramètres déterminés par nos analyses (tableau IV)

Des 93 cas des cardiopathes examinés, nous avons relevé les coronaropathies avec $IC \geq 3100$ $ml.min^{-1}.m^{-2}$, soit 14 cas de séquelles d'infarctus dont 2 cas d'anévrisme pariétal, soit 22 cas d'insuffisance coronaire et celles avec $IC \leq 3099$ $ml.min^{-1}.m^{-2}$, soit 32 cas de séquelles d'infarctus et 25 cas d'insuffisance coronaire.

Le groupe I comporte 14 cas où l'IC est ≥ 3100 $ml.min^{-1}.m^{-2}$. Les seuls paramètres défaillants sont la FEV (43%) et conséquemment les volumes unitaires TD et TS en augmentation notable.

Bien plus, on y observe 2 cas d'anévrisme pariétal où la FEV s'effondre à 21,5 p. cent avec un VTD à 344 ml et un VTS à 270 ml.

Contre toute attente, le DC dépasse les 5 600 $ml.min^{-1}$ dans ces 2 cas d'anévrisme.

Le groupe II renferme 22 cas avec $IC > 3100$ $ml.min^{-1}.m^{-2}$, une FEV modérément diminuée (51%) et des volumes TD et TS légèrement augmentés.

Lorsque la valeur fonctionnelle du myocarde s'aggrave provoquant un $IC \leq 3099$ $ml.min^{-1}.m^{-2}$, soit dans 32 cas sur 46 du groupe I et 25 cas sur 47 du groupe II, on observe une chute de l'IC (2 423 et 2 497) très comparable dans ces 2 groupes. Par contre, la chute de la FEV discrimine ces 2 groupes, étant de 37 p. cent dans le groupe I et 47 p. cent dans le groupe II.

Il apparaît qu'on puisse déduire de ce tableau que le paramètre le plus précoce d'insuffisance ventriculaire est la FEV moyenne.

Rappelons que cette FEV moyenne, avec la technique radioisotopique se calcule en même temps que se déterminent les différentes FEV régionales qui nous donnent une idée assez précise des zones myocardiques ischémiques ou nécrosées.

Influence de la cardiopathie ischémique sur le volume sanguin circulant (VSC)

Le VSC dont la valeur normale est de l'ordre de 5 000 $ml \pm 500$ est influencé par le DC (voir tableau IV).

Nous avons établi que lorsque l'IC dépasse 3100 $l.min^{-1}.m^{-2}$, l'index de débit ($\frac{DC}{VSC}$) est de l'ordre de $1,20 \pm 0,10$. Dans 14 cas du

TABLEAU IV. — Tableau des paramètres déterminés par les analyses.

	DC (ml/min)	IC (ml.min ⁻¹ .m ⁻²)	FC	VES (ml)	FEV (%)	VTD (ml)	VTS (ml)	dV/dt (TD/s)	VSC (ml)	ID DC VSC
<i>Normal</i>	5 800 ± 400	3 400 ± 400	70	82	65	126	44	3,04 ± 0,2	5 000 ± 500	1,2 ± 0,10
IC ≥ 3 100 ml.min ⁻¹ .m ⁻²										
Groupe I 14 cas dont 2 cas anévrisme pariétal	6 118 5 698	3 392 3 345	76 77	80,5 74	43 21,5	187 344	107 270		4 312 (5 130- 2 676)	1,42
Groupe II 22 cas dont 19 cas	6 158 6 016 (8 840- 4 120)	3 921 3 574	76,5	80,5	51	158	65	2,15 (14 cas)	4 066 5 346- 3 020)	1,48
IC ≤ 3 099 ml.min ⁻¹ .m ⁻²										
Groupe I 32 cas dont 23 cas expérimentés	4 290 4 061 5 830- 2 250)	2 423 2 264	66	65	36,5	178	113	1,85 (14 cas)	5 178 (6 810- 4 024)	0,785
Groupe II 25 cas dont 20 cas	4 489 4 191 (6 160- 3 600)	2 497 2 330	67	67	47	143	76		4 461 5 811- 3 440)	0,94
Total :										
Groupe I : 46 cas : 14 : 32	5 183	2 908	71	73	40	182	109			
Groupe II : 47 cas : 22 : 25	5 328	3 209	72	74	49	77	151			

groupe I, le DC est, en moyenne, de 6 118 ml/min (7 630 — 3 940), le VSC est de 4 312 ml (5 310 — 2 676), l'ID étant de 1,41. Dans 22 cas du groupe II, le DC est, en moyenne de 6 016 ml/min (8 840 — 4 120), le VSC est de 4 066 ml (5 346 — 3 029), l'ID étant de 1,48.

On peut tirer la conclusion que, dans cette première observation, dans le groupe I, le VSC correspond à 70 p. cent du DC et dans le groupe II à 67 p. cent.

Lorsque l'IC est < 3 100 l.min⁻¹.m⁻², on observe ce qui suit : dans 22 cas du groupe I, le DC est, en moyenne, de 4 000 ml/mn (5 830 — 2 250), le VSC est de 5 260 ml (6 810 — 4 020), l'ID étant de 0,76 ; dans 20 cas d'insuffisance coronaire (groupe II), le DC est, en moyenne, de 4 191 ml (6 160 — 3 000), le VSC est de 4 461 ml (5 811 — 3 440), l'ID étant de 0,94.

La deuxième conclusion est que la chute du DC entraîne, dans le groupe I, une augmentation VSC de 31,5 p. cent et dans le groupe II, de 6 p. cent par rapport au DC.

Relation IC et FEV

L'IC dépend du VES et de la FC, tandis que la $\frac{VES}{FEV} (= \frac{VES}{VTD})$ est en plus inversement proportionnelle au VTD ce qui explique qu'il n'y a pas de corrélation parfaite entre ces 2 paramètres

dans l'évolution pathologique de la valeur fonctionnelle du myocarde.

Pour nous, en dehors de certains signes cliniques (dyspnée, consommation d'oxygène à l'effort, etc.) ces 2 valeurs doivent être prises en considération pour évaluer la valeur fonctionnelle du myocarde, mais nous pensons avoir démontré que la diminution de la FEV, dans les coronaropathies ischémiques est un indice plus précoce d'insuffisance cardiaque que celle de l'IC. Bien plus, dans 2 cas d'anévrisme pariétal, un « bon » DC masquait une insuffisance cardiaque grave alors que la FEV évoluait entre 20 et 21 p. cent.

DISCUSSION

Une récente étude concernant le ventricule gauche, sa performance et son insuffisance arrive aux conclusions suivantes (Castaigne et coll. [6]).

Les paramètres qui règlent la performance du ventricule gauche

Ils sont au nombre de quatre :

- la précharge,
- la postcharge,
- la contractilité,
- la fréquence cardiaque.

La précharge

C'est la tension qui règne en fin de diastole au

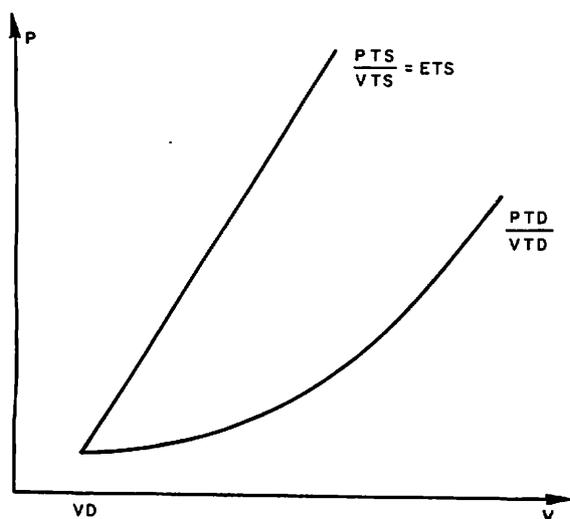


Fig. 7. — Rapport Pression/Volume (d'après Bertrand et coll. [4] repris des travaux de Monroe, Suga, Sugawa et coll.).
 En ordonnée : pressions ventriculaires.
 En abscisse : volumes TS et TD, VD = intersection avec l'axe des volumes des isopleths de temps joignant les points correspondant à des pressions et volumes instantanés.
 Pour rappel : chez un sujet normal, VD est voisin de 0, donc ETS = PTS/VTS. Chez un sujet insuffisant ventriculaire, VD se modifie.

niveau des parois du ventricule. Elle dépend de deux facteurs : le retour veineux et la distensibilité du myocarde. C'est elle qui influence la longueur des sarcomères avant la contraction, et par ce moyen la force de la contraction (régulation hétérométrique).

La postcharge

C'est l'ensemble des forces qui opposent une résistance à l'éjection du ventricule gauche. Elle est évaluée par le niveau des résistances artérielles périphériques. Si la postcharge augmente progressivement, elle peut d'abord par hypertrophie, solliciter le ventricule gauche augmentant à la fois le volume TS et le VES jusqu'à un maximum, ensuite, la fibrose aidant, la contractilité se réduit. Rappelons qu'il existe une relation linéaire entre la pression télé-systolique (PTS) et le volume télé-systolique (VTS) (fig. 7). La pente de cette droite dépend de la contractilité du myocarde. Par contre, il existe une relation hyperbolique entre la PTD et le VTD.

La contractilité

Elle apparaît aussi comme une propriété intrinsèque de la fibre myocardique. On peut la définir par la performance du ventricule gauche pour une précharge et une postcharge données.

La fréquence cardiaque

La tachycardie améliore la performance du ven-

tricule gauche jusqu'à un certain point, après quoi, le VES sera réduit si la FC dépasse une certaine valeur.

Pour Castaigne et coll. [6], le ventricule gauche peut devenir insuffisant soit par trouble de la distensibilité, soit par trouble de contractilité. Dans le premier cas, la pression TD du ventricule gauche augmente rapidement pour des remplissages peu importants avec comme conséquence un engorgement en amont. Dans le deuxième cas, apparaît un abaissement du VES d'où découlent les signes d'insuffisance circulatoire générale et concomitamment une augmentation du volume résiduel. Celui-ci entraîne une dilatation ventriculaire qui peut se compliquer d'engorgement pulmonaire en amont.

D'après ces auteurs, ces causes d'insuffisance ventriculaire gauche ont toujours une caractéristique commune : la baisse de contractilité avec, en amont, l'engorgement pulmonaire, en aval, la baisse du débit rénal et l'hypervolémie subséquente, la cardiomégalie, le bruit de galop et le souffle d'insuffisance mitrale fonctionnelle.

Evaluation quantitative de la performance

De l'analyse du tableau V, on peut conclure que le DC ou l'IC ne sont pas, à eux seuls, des paramètres permettant de déterminer s'il existe ou non une insuffisance cardiaque latente. Bien plus, un « bon DC » peut, dans certains cas, masquer un sérieux trouble fonctionnel du myocarde ventriculaire gauche (voir 2 cas d'anévrisme pariétal).

Avec la technicité radio-isotopique, elle se calcule en même temps que se déterminent les différentes FEV régionales qui nous donnent une idée assez précise des zones myocardiques nécrosées ou ischémisées.

Si nous nous reportons aux figures 5 et 6, nous constatons que la relation entre la FEV et le dV/dt d'une part, entre la FEV et le VTD d'autre part, est linéaire et par voie de conséquence, la valeur de la FEV peut être prise comme indice satisfaisant de la valeur contractile du myocarde.

En conséquence, si l'on s'en reporte à la physiopathologie de l'insuffisance cardiaque telle que définie en préambule par Denolin, on peut affirmer avec Froment [6] qu'elle se définit essentiellement par une insuffisance relative du débit ventriculaire.

Ce trouble basal aura comme premier effet un certain degré de stase intra-ventriculaire avec résidu postsystolique. La distension ventriculaire qui en résulte compense, jusqu'à un certain degré, l'insuffisance initiale de débit. Toutefois, si grâce à cette modification, le trouble myocardique peut être provisoirement compensé, « la réserve » car-

diague n'en aura pas moins diminué. Dans un stade plus avancé, s'observent la stase veineuse rétrograde (backward failure des auteurs anglais) et le ralentissement en aval (forward failure).

Dans l'insuffisance cardiaque débutante, au repos, le débit ventriculaire ne semble pas affecté, mais la stase intra-ventriculaire n'en existe pas moins. C'est dans ces cas que nos analyses montrent la précocité de la diminution de la FEV, de l'accroissement du volume résiduel, de la diminution de la vitesse de contraction.

Ce sont là, selon nous, les premiers indices de l'insuffisance ventriculaire gauche.

CONCLUSIONS

Nous avons comparé, chez 2 groupes de sujets dont les performances myocardiques gauches étaient diminuées à des degrés divers, soit par séquelle d'infarctus d'origine coronarienne, soit par de la sclérose coronaire sans complication, les résultats des différentes expériences destinées à apprécier l'état fonctionnel ventriculaire gauche. Nous avons constaté que :

— la diminution de l'index cardiaque est fonction du déficit myocardique. Toutefois, le déficit myocardique peut exister alors que l'index cardiaque reste normal ;

— dans tous les cas où il existe une diminution de la performance ventriculaire gauche, la FEV est en baisse ;

— la FEV est en relation directe avec la vitesse de contraction du myocarde, c'est-à-dire avec l'index de contractilité ;

— dans l'évolution de l'insuffisance cardiaque, on constate que la diminution de la FEV est plus précoce que celle de l'index cardiaque, du moins au repos, en conditions basales ;

— l'estimation de l'état fonctionnel actuel du cœur ne peut être fondée sur les résultats fournis par un seul type de détermination. Il y a intérêt à exprimer la performance du myocarde par la FEV concomitamment à l'index cardiaque ;

— on peut affirmer qu'une FEV égale à $0,68 \pm 0,09$ signifie : volumes ventriculaires TD et TS normaux, contractilité normale.

Remerciements

Tous nos remerciements au Docteur Dechevez et à J.P. Barzin qui nous ont aidé dans la prise et l'interprétation des examens radiostopiques.

RÉFÉRENCES

1. Adac Laboratories-Clinical data system, 1978, Sunyvale, USA.
2. Ashburn W.L., Kostuk W.J., Karuner J.S., Peterson K.L., Sobel B.E. — Left ventricular volume and ejection fraction determined by radionuclide angiography. *Sem. Nucl. Méd.*, 1973, 3, 165.
3. Barzin J., Dechevez Cl., Barzin J.P. — « De l'intérêt du radiocardiogramme isotopique dans les maladies mitrales ». *Rev. Méd. Liège*, 1968, 23, 135.
4. Bertrand E. et coll. — *Rev. Prat. (Paris)*, 1982, 32, 519.
5. Brochier M. — Dynamique et fonction ventriculaire gauche. Apport des radio-isotopes. *Nouv. Presse Méd.*, 1980, 9, 1815.
6. Castaigne A. et coll. — *Rev. Prat. (Paris)*, 1982, 32, 467.
7. Delhaye J., Convert G., Deyrieux B., Beaune J., Munsch R., Bouvier J.F. — L'évaluation de la fraction d'éjection et du volume télédiastronique du ventricule gauche par les méthodes non invasives : échocardiographie et techniques isotopiques. *Arch. Mal. Cœur*, 1980, 73, 57.
8. Denolin H. — L'insuffisance cardiaque débutante. *Symposium de la société européenne de cardiologie*, Locarno, 1970, Sandoz.
9. Froment R. — *Précis de clinique cardio-vasculaire*. Paris, Masson, 1962.
10. Green M.V., Brody W.R., Douglas M.A. — Count Rate Measurement of left ventricular ejection fraction from gated scintigraphic images. *J. Nucl. Med.*, 1978, 17, 557.
11. Hammermeister K.E., Brocks R.C., Warbasse I.R. — The rate of change left ventricular volume in man. Validation and peak systole ejection rate in health and disease. *Circulation*, 1974, 49, 729-738.
12. Kennedy. — *Rev. Prat. (Paris)*, 1982, 32, 7.
13. Knopp R., Breuel N.P. — Fractional scintigraphy of heart, technical basis and clinical results. In: *Symposium international. Liège, 1979*. Liège, Presses universitaires, 1979.
14. Nolf P. — *Notions de physiopathologie humaine*. Liège, Vaillant-Carmann, 1942.
15. Planiol Th., Brochier M., Itti R., Morand Ph., Pellois A. — Etude comparée de la cinétique ventriculaire gauche par gamma-cinécardiographie et ventriculographie. *Arch. Mal. Cœur*, 1977, 70, 132.
16. Sprangelmeyer J., Weisberger C.L. — *Practical Nuclear Cardiology*. Hagerstown, Harper Row, 1979.
17. Vacheron A. — Radiocardiographie - E.M.C. *Encycl. méd.-chir.*, Cœur-vasseaux, 1976, 2, 1106.
18. Vernejoul P., Delaloye B. et Kellersohn C. — La radiocardiographie, Principes et techniques. *Presse Méd.*, 1962, 70, 67-69.
19. Shepherd J.T., Vanhoute P.M. — *The human cardio-vascular system*. New York, Raven Press, 1980.

Les aérosols manosoniques dans le traitement des otites séromuqueuses dans le cadre de la crénothérapie à la Bourboule

L. GAILLARD de COLLOGNY,
A. MEUNIER, M. BEDU

La crénothérapie est en pleine mutation, chacune des stations cherche à étendre son activité en multipliant les indications du thermalisme en fonction de nouvelles pratiques.

Spécialisée longtemps dans le traitement des rhinopharyngites, des adénoïdites, de certaines maladies allergiques non infectées des voies respiratoires, la station de La Bourboule, depuis quelques années, élargit le cadre de ses activités thermales grâce à l'utilisation d'appareils destinés à produire et distribuer des aérosols manosoniques avec de l'eau prise aux griffons, permettant le traitement des affections survenues sur les cavités annexes des fosses nasales : sinus et trompes d'Eustache.

L'efficacité du procédé thérapeutique est difficile à juger sur les *sinusites ethmoïdo-maxillaires* de l'enfance car il faudrait soumettre les jeunes patients à des radiographies répétées, plus ou moins rapprochées, mais dont on ne connaît pas les risques iatrogènes ultérieurs.

Les *otites séro-muqueuses*, au contraire, représentent l'indication thérapeutique idéale pour apprécier les résultats du traitement très rapidement au moyen de procédés d'exploration paraclinique fiables et sans danger.

Effectivement, sur le plan clinique les otites séromuqueuses de l'enfant à tympan fermés constituent un handicap important en raison du déficit engendré, évoluant sournoisement, à bas bruit, à tel point que le plus souvent l'enfant, malade méconnu, est taxé de retard scolaire inexpliqué chez un patient

apparemment normal sur plan intellectuel, ou d'un dysorthographe notoire par confusions phonétiques.

L'interrogatoire, les données du bilan clinique, l'examen otoscopique, les résultats obtenus en audiométrie tonale et vocale et par la tympanométrie, les clichés en radio-diagnostic, permettent :

- un diagnostic,
- une indication thérapeutique adaptée et efficace,
- une surveillance des résultats de la thérapeutique quels qu'en soient les procédés utilisés : aération et drainage par diabolos ; désinfection rhinopharyngée et curetage des végétations avec massage tubaire ; modification du terrain par mucolytique, vitamines, gammaglobulines, immunothérapie ; désinfection générale par anti-infectieux non allergisants.

La crénothérapie restant souvent le procédé de traitement de fond du terrain, sans activité locorégionale spécifique en raison de l'incapacité des aérosols normaux à pénétrer dans les cavités closes représentées par les sinus de la face et les complexes tubo-tympaniques.

Il fallut attendre 1958 pour voir apparaître les aérosols soniques puis plusieurs autres années des appareils aérosols manosoniques en service à La Bourboule depuis 1981. Ce type d'appareil combine deux facteurs favorisant la pénétration de l'aérosol dans les cavités défendues par l'infection, l'inflammation et souvent les stigmates d'un terrain allergique : la surpression qui force l'ostium et les vibrations sonores assurant une pénétration 6 000 fois plus importante qu'un aérosol sim-

Service ORL, Hôpital Saint-Jacques, 30, place Henri-Dunant, 63000 CLERMONT-FERRAND.

ple alors que celle d'un aérosol sonore n'est que de 150 fois et les aérosols avec variations pressionnelles 300 fois.

L'aérosoliseur manosonique comporte :

- un générateur d'aérosols à ultra-sons à puissance réglable,
- un dispositif de surpression avec soufflerie à pression que l'on peut modifier avec une vanne électro-magnétique,
- un vibreur sonore placé en dérivation sur le tuyau d'adduction des aérosols et mis en fonction en même temps que la vanne électro-magnétique.

Ce type d'appareil atteint trois objectifs :

- apport d'une quantité importante de substance thérapeutique, gage d'efficacité ;
- variations pressionnelles et accroissement des phénomènes de diffusion forçant les ostia ;
- ouverture de la trompe d'Eustache avec participation active du sujet, réalisant une véritable kinésithérapie tubaire.

Tout ceci grâce à la distribution de l'aérosol en continu avec les embouts étanches.

Le patient, toutes les 20 à 30 secondes, inspire par le nez, avale en déclenchant lui-même la surpression et le générateur sonore, puis expire en relâchant l'interrupteur avant d'avaler de nouveau.

Ainsi, le sujet perçoit-il le passage de l'air dans la caisse du tympan à travers la trompe ouverte. En cas d'échec, il est possible d'augmenter très progressivement la pression sans dépasser 40 cm d'eau.

L'utilisation des aérosols manosoniques à La Bourboule remonte à l'année 1981.

Les indications thérapeutiques furent nombreuses, mais nous n'avons retenu que les OMTF.

RÉSULTATS

Colligés une première fois en 1981 pour évaluer l'intérêt du procédé thérapeutique, ils ont été repris en 1984 à partir du moment où les praticiens thermalistes ont accepté de nous assurer un débit suffisant de malades pour nous permettre une étude plus large et plus approfondie. Cette collaboration a porté ses fruits.

En 1984, nous avons retenu 68 observations d'enfants traités à La Bourboule par des aérosols manosoniques pour une otite séro-muqueuse. Il ne s'agit pas d'une expérimentation.

Les 68 observations ont été détaillées sur un tableau synoptique, avec pour chaque sujet un numéro d'ordre, un sigle permettant de connaître son identité civile, avec l'âge et le sexe, l'intervalle entre les deux bilans audio-typanométriques

est également référencé, de même que le résultat de ces examens.

L'évolution du tympanogramme fut évaluée en fonction de son aspect et de son évolution :

- Aspect normal ou non au premier bilan.
- Evolution : régression des symptômes ; sans modification ; amélioration plus ou moins importante en fin de cure thermale.

Nous avons retenu les fréquences conversationnelles 250, 500, 1 000 c/s pour juger l'efficacité du traitement sur le devenir de la courbe audiométrique en obtenant des résultats chiffrables. Ces fréquences sont, par ailleurs, touchées plus spécifiquement dans une surdité de transmission justifiant, si besoin était, le choix que nous avons fait.

La comparaison des courbes observées en conduction aérotypanique et celles obtenues en conduction osseuse, permet de connaître et de chiffrer la valeur de l'écart différentiel pour chacune des 3 fréquences retenues et l'évolutivité de l'affection qui s'améliore, se dégrade ou reste stable sous l'action du traitement thermal.

Voici les grandes lignes des derniers résultats colligés en 1984 :

- L'âge des sujets cerne la tranche d'âge située entre 5 et 10 ans. A La Bourboule, il y avait seulement dans cette étude quatre adultes.
- Le sexe du sujet intervient mais peut-être pas de façon significative : 41 garçons pour 27 filles.
- L'espacement entre les deux examens est à peu près identique chez les 68 patients, variant toutefois autour de 18 jours en moyenne.

Ainsi, les résultats seront-ils jugés sur l'effet obtenu non sur trois semaines mais plutôt sur 18 jours seulement.

TYMPANOMÉTRIE

En s'en référant aux 68 sujets observés (soit 136 oreilles) les résultats obtenus sont les suivants :

Cas pathologiques

- Excellents : 6 cas (oreilles).
- Bons : 38 cas.
- Nuls : 38 cas.
- Moins bons : 24 cas (dont 5 nettement).

Tympanogramme normal au début : 116 oreilles

Dans 30 cas, le tympanogramme normal au premier examen l'est resté par la suite.

BILAN AUDIOMÉTRIQUE

Les résultats sont toujours suspectés d'une certaine imprécision, tenant aux éléments subjectifs qui peuvent en modifier le tracé. Aussi ne rete-

TABLEAU I. — Résultats de l'utilisation d'aérosols manosoniques à la Bourboule (Etude portant sur 58 sujets)

	Fréquences								
	250			500			1 000		
	OD	OG	OD + OG	OD	OG	OD OG	OD	OG	OD + OG
Avant	14,6 ± 2,8	14,3 ± 2,9	14,5 ± 2	19,2 ± 3,2	17 ± 3,1	18,1 ± 2,2	10,1 ± 2,5	11,2 ± 2,8	10,6 ± 1,8
Après	9 ± 2,3	9,2 ± 2,5	9,1 ± 1,8	11,3 ± 2,5	11 ± 3	11,2 ± 2	5,4 ± 1,9	6,7 ± 2,5	6,1 ± 1,5
Différence	5,5 t = 5,52	5,1 t = 4,35	5,4 t = 6,93	6,2 t = 6,04	6 t = 4,78	6,9 t = 7,66	4,7 t = 5,02	4,5 t = 4,28	4,5 t = 6,56
Signification	***	***	***	***	***	***	***	***	***

nous-nous comme significatives que les modifications qui égalent ou dépassent 10 dB entre le bilan initial d'entrée et celui obtenu en fin de cure.

Voici les résultats observés :

— Bons résultats observés avec plus de 10 dB de gain pour chacune des fréquences (250, 500, 1 000) = 31 oreilles.

— Aucun résultat négatif car les variations en moins sont inférieures à 10 dB.

— Résultats sans changement ou égaux à 5 dB de modification = 34 oreilles.

— Audiogrammes normaux en début et fin de cure à quelques décibels près = 13 cas.

— Résultats non significatifs (classement impossible) = 58 cas.

Si l'on abaissait le seuil significatif à 5 dB au lieu des 10 retenus, les résultats s'amélioreraient avec 61 cas de bons résultats, mais il apparaîtrait 7 cas avec un résultat négatif inférieur à 10 dB de perte par rapport au bilan initial (1 fois 8,3 et 6 fois 5 dB).

EN RÉSUMÉ

	Variations limitées à + ou — 5 dB	Variations limitées à + ou — 10 dB
Aggravation de la surdité	7	0
Modifications non significatives	21	58
Bons résultats	61	31
Résultats nuls	34	34
Audition normale au départ		
non modifiée	13	13

Les résultats sont consignés sur le tableau après avoir éliminé les oreilles normales sur le plan de l'audiométrie tonale subjective.

Comparaisons de moyenne du Rinne avant et après un aérosol manosonique.

Dans tous les cas, on note une différence très significative ($p < 0,001$) entre les valeurs du Rinne avant et après un aérosol manosonique.

1^o, 2^o et 3^o colonne

Rinne audiométrique (écart entre la conduction aérienne et osseuse) pour chacune des 3 fréquences retenues 250, 500 et 1 000 Hz, lors du premier examen.

4^o, 5^o et 6^o colonne

Rinne au 2^o examen (doit être inférieur au 1^{er} si l'audition s'est améliorée).

7^o, 8^o et 9^o colonne

— Modification du Rinne d'un examen à l'autre ;
— Si + amélioration de l'audition ; 0 audition identique, plus mauvaise au 2^o examen.

CONCLUSION

Il apparaît que la pratique de l'aérosolthérapie manosonique engendre une amélioration significative sur un plan statistique global. Mais, en l'absence d'une autre statistique effectuée dans la même Station, avec la même eau thermale, dans les mêmes conditions, sur une même population, il faut rester prudent dans l'appréciation d'ensemble des résultats.

Quoi qu'il en soit, pour étudier les résultats du thermalisme depuis 23 années dans les différentes stations françaises utilisant des pratiques thermales diverses au début mais qui tendent actuellement à s'uniformiser, nous pouvons affirmer que le traitement des otites séro-muqueuses à La Bourboule par aérosolthérapie manosonique entraîne d'excellents résultats dans l'ensemble. Ceci ne doit pas toutefois faire perdre de vue l'importance de la spécificité de chaque station, ne serait-ce qu'en fonction des propriétés thermales des eaux de chacune d'elles.

bon de commande


**Librairie des Facultés de
Médecine et de Pharmacie.**

 174, boulevard Saint-Germain,
75297 PARIS CEDEX 06

PTC n° 4/1986
Sélection d'ouvrages disponibles

	ISBN cocher d'une croix	Prix franco F
— H. FENEIS. — Répertoire illustré d'anatomie humaine basé sur la nomenclature internationale	2 86439 1392	194
— H. DUCROS. — La santé par le thermalisme (Collection l'aide en nature)	2 86676 2339	66
— P. GASCAR. — Du côté de chez Monsieur Pasteur	2 02 0093537	123
— R. GILLY, J. NORMAND. — Pédiatrie n° 8 : pneumologie, cardiologie	2 85334 2336	278
— P. ROAZEN P. — La saga freudienne, la tracédie de l'ingratitude	2 13 0395724	169
— N. FRIDAY. — Jalousie	2 221 049209	139
— B. BRUSSET. — (Lieux de l'enfance). Nourrir un enfant	2 7089 00019	144
— J.M. OUGHOURLIAN. — La personne du toxicomane, psychosociologie des toxicomanes actuelles dans la jeunesse occidentale	2 7089 3502X	122
— J.P. LE BOURGEOIS ET COLLABORATEURS. — Stratégie thérapeutique en cancérologie	2 7040 0501X	270
— L. PETERSON, P. RENSTROM. — Manuel du sportif blessé, prévention, rééducation fonctionnelle et réhabilitation	2 7114 09635	320
— A. ET P. BARON. — L'art dentaire à travers la peinture	2 86770 0167	485
— M. WAYOFF, CH. FRECHE. — Immunologie et allergie en ORL	2 7184 03055	425
— B.L. MISHARA, R.C. RIEDEL. — Le vieillissement	2 13 0392806	162
— J. JUDET, R. VILAIR. — Le pouvoir médical	2 7003 05647	109
— J.P. DUBOIS DE MONTREYNAUD. — Le poids, le souffle et le tabac	2 7298 8629X	76
— DUPUIS-LECLAIRE. — Pathologie médicale de l'appareil locomoteur	2 224 011431	515

Pour les ouvrages étrangers, nous consulter. Tél. : (1) 45.48.54.48.

**TOTAL
DE LA COMMANDE**

NOM : M., Mme, Mlle _____

ADRESSE _____

Code postal : _____ Ville : _____

Date et signature

Règlement :

 A réception de votre facture.

 Au comptant par Virement postal à l'ordre de : Expansion - Librairie des Facultés - C.C.P. 5601-33 W Paris.

 Chèque bancaire à l'ordre de : Expansion Scientifique Française.

SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'HYDROLOGIE ET DE CLIMATOLOGIE MÉDICALES

Séance du 12 novembre 1985

Compte rendu

G. GIRAULT

(Paris)

La séance de rentrée de notre Société a eu lieu comme de coutume à l'Amphithéâtre Soubeiran ; elle a été ouverte à 14 h 30 par le président Boussagol qui fait le bilan de ses deux années de présidence et remercie tous ceux qui l'ont aidé à réaliser ses projets et son action pour la promotion du thermalisme.

Le nouveau président, J. Darrouzet, présente les grandes lignes de son objectif et les diverses perspectives d'avenir notamment en ce qui concerne l'enseignement de l'Hydrologie, le certificat, les travaux de recherches.

L'Assemblée procède ensuite à diverses élections :

Ont été élus :

— Dr Corne (Vichy), parrains : J. Pradon-Vavancy et R. James.

— Dr Vincent Besin (Perros-Guirec), parrains : P.L. Delaire, G. Girault.

— Dr François Poirault (Bagnoles-de-l'Orne), parrains : R. Chambon et J. Follereau.

— Dr Aline Strebler (Enghien), parrains : P. Fleury, G. Girault.

— Dr Victor Rayan (Les Camoins), parrains : Dr R. Capoduro, G. Girault.

— Dr Brigitte Cohen (Balaruc), parrains : Dr R. Gros, G. Girault.

— Dr Anne-Marie Baque (Amélie), parrains : M. Boulangé, C. Herisson.

— Dr Nicole Barthe (Tarbes, Dass), parrains : J. Erraro, J. Françon.

— Dr Christian Hugues (Cauterets), parrains : R. Flurin, F. Pain.

— Dr Evelyne Delrez-Fury (La Roche-Posay), parrains : P. Guichard des Ages, J.M. Darrouzet.

— Dr Serge Ducournau (Capvern), parrains : R. Flurin, G. Girault.

— Dr Alain Attard (Allevard), parrains : C. Boussagol, R. Jean.

— Dr Jean-Jacques Boubes (Luchon), parrains : B. Boubes, J. Darrouzet.

— Dr Josette Legris-Poli (Bagnoles-de-l'Orne), parrains : J. Follereau, Ch. Ambrosi.

Le secrétaire général fait part du décès des : Dr Carriat (Lamalou), G.F. Bonnet (Vichy) et de M. Couturier.

Les Drs Godin, Hanhart et Beard ont pris leur retraite.

Le Dr Maugeis de Bourguesdon a été promu, à titre militaire, officier de l'ordre du Mérite, nous lui adressons nos amicales félicitations. Il a été aussi élevé au grade de colonel de réserve.

Le secrétaire général donne quelques détails sur le voyage en Corse et en Inde du Nord. Sont annoncés aussi la Journée Nationale de Climatologie organisée par la Fédération Thermale et Climatique et le Congrès International de l'ISMH à Vittel-Nancy du 3 au 7 novembre 1986.

Le Dr Dany prononce alors la notice nécrologique de Georges-François Bonnet décédé le 20 août 1985, membre fidèle de notre Société et apôtre du thermalisme.

Le Pr F. Besançon et le Dr P.L. Delaire présentent chacun leur ouvrage :

— P.L. Delaire : *L'eczéma*. Interventions : R. Flurin, G. Girault.

— M. Delplace et F. Besançon : *Conseils du médecin à son malade*. Intervention : R. Flurin.

Ces deux ouvrages font honneur à notre Société par la valeur scientifique et l'originalité de leurs auteurs, tous deux membres très actifs et défenseurs de l'hydrologie.

Puis successivement prennent la parole :

— R. Brousse (Orsay) : « Le thermalisme en région volcanique française ». Failles et sources proches de volcans vivants ; les sources sont indépendantes. Les aquifères ne sont pas homogènes.

Interventions : Dr Chaire, J. Darrouzet, H. Dany.

— J.C. Block (Metz) : « Problèmes d'échantillonnage sur réseaux de distribution ». L'eau stockée est une eau modifiée, paramètre et lieu de stockage sont à vérifier.

Interventions : R. Flurin, H. Dany, G. Girault.

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

L'étude des symptômes subjectifs est possible grâce à un diagramme de dépression et c'est ce que l'auteur a fait au cours de la cure de Néris : on évalue aussi l'intensité de la dépression et on peut suivre l'action thérapeutique. Etude faite sur 85 patients. Les résultats varient selon l'intensité de la dépression, l'évolution et les traitements antérieurs, l'étiologie, mais aussi selon l'âge et le nombre de cures.

Intervention : R. Flurin.

— R. Ayats, A. Orsetti, J.L. Jacquemin (Montpellier) : « De l'influence de la crénothérapie à Balaruc-les-Bains sur l'axe hypophyso-surrénalien ».

Prélèvement sanguin réalisé aux jours J1, J10 et J19 sur 50 personnes traitées et 10 non traitées, J1 étant J. de stress ; même expérience après la cure.

Interventions : G. Girault, P. Guichard des Ages, Ch. Garreau, R. Jean, Cl. Boussagol, Block.

Étaient présents :

— *Les membres du Bureau :* J. Darrouzet (Luchon) : président. P. Guichard des Ages (La Roche-Posay) : vice-président. J. Robin de Morhery (Gréoux) : vice-président.

G. Girault (Paris) : secrétaire général. R. Capoduro (Aix-en-Provence) : secrétaire général adjoint. F. Larrieu (Contrexéville) : secrétaire général adjoint. R. Jean (Allevard) : trésorier. H. Founau (Lamalou) : trésorier adjoint. M. Roche (Paris) : trésorier adjoint. R. Chambon (Bagnoles-de-l'Orne) : secrétaire de séance. Ch. Garreau (Barbotan) : secrétaire de séance.

— *Les Professeurs :* R. Brousse (Orsay), R. Laugier (Chatenay-Malabry), F. Besançon (Paris), J.C. Block (Metz), Biget (Paris), Orsetti (Montpellier).

— *Les Docteurs :* A.P. Martin (Néris), Nepveux, de la Tour, Dany (Vichy), Carrie (Limoges), Chaire, Godonche (La Bourboule), J. Françon, Forestier (Aix-les-Bains), Baillet, Delaire (La Roche-Posay), B. Garreau (Barbotan), Couteaud (Bourbon-Lancy), Follereau, Poirault (Bagnoles-de-l'Orne), Schneider (Plombières), Foglierini (Contrexéville), Boussagol (Allevard), Besin (Perros-Guirec), Flurin (Cauterets), Pajault (Bourbon-l'Archambault), Ayats (Balaruc), Blanchard, Favier (IHC Hôtel-Dieu).

— *Mesdames et Messieurs :* M.C. Lamarche (Thermalières), A. Wabach et H. Martin (Chatenay-Malabry), Van der Berghe, I. Masson-Bibault (Paris Sud), F. Tenenbaum (Metz).

S'étaient excusés :

F. Ballini-Cammal, J. Viala, J.M. Benoît, A. Debidour, F. Clanet, M. Boulangé, Ch. Ambrosi.

Allocution du nouveau Président

Jacques DARROUZET *

Mesdames, Messieurs, chers collègues et amis,

Le Président Boussagol vient d'avoir pour moi des paroles fort aimables et je le remercie bien vivement pour ces propos qui me touchent. Il a sans doute largement surestimé mes capacités, mais il fallait bien qu'il vous donne confiance... Tous deux ORL et tous deux sulfureux, nous avons nécessairement beaucoup d'idées et de préoccupations communes. Il n'y aura donc pas de césure importante dans la marche de la Société si tant est que la personnalité du président détermine le cheminement de la Société. Mon prédécesseur a eu un grand mérite à exercer sa fonction dans une conjoncture difficile, floue, où la démarche hésitante de nos dirigeants, notamment sur le problème de l'enseignement, faisait courir à long terme un risque très lourd à notre activité. Je comparerais volontiers le président Boussagol au vaisseau symbolique de la ville de Paris : secoué par la tempête, il n'a pas sombré, il a maintenu ferme le cap, il n'a rien perdu de son énergie, de son tonus, de sa subtilité, de sa diplomatie... et par-dessus tout, il a conservé sa bonne humeur. Qu'il soit ici remercié pour avoir gagné une partie difficile.

Mes chers collègues, parvenu à l'âge où les présidences vous pleuvent sur la tête comme grêlons sur les vignes du Médoc, je vous remercie de la confiance que vous m'avez faite en me portant à la présidence de la Société Française d'Hydrologie.

L'honnêteté m'oblige à dire que je ne suis pas là par force mais que j'ai souhaité exercer cette fonction, non par goût forcené du pouvoir, chacun sait que le pouvoir d'un président est limité dans l'espace et dans le temps, mais un peu par curiosité, pour être au cœur de l'information, et surtout par enthousiasme pour notre belle profession.

Avant d'exercer la médecine thermique, j'ai d'abord pratiqué la médecine générale dans une ville du Sud-Ouest. Cinq ans dans cette galère m'avaient conduit aux limites de l'épuisement, et c'est avec reconnaissance que j'accueillis, en 1952, la proposition d'un médecin thermal luchonnais qui cherchait un successeur. Ce fut pour moi l'occasion de recommencer mes études en préparant à Bordeaux, l'hiver, un CES d'ORL qui me paraissait indispensable pour exercer à Luchon. Dès 1953, j'entrais donc dans le Service du Pr Portmann, que je n'ai pratiquement jamais quitté depuis, partageant mon temps entre la saison à Luchon et un travail de recherche anatomopathologique dans le laboratoire du Service. Dans cette double vie de thermaliste et de chercheur - amateur, j'ai trouvé d'emblée un épanouissement

* 43, allées d'Etigny, 31100 LUCHON.

et un grand bonheur. Je ne vous dis pas tout cela pour souligner un quelconque mérite personnel, mais pour situer les sources de cet enthousiasme dont je vous ai parlé, que j'éprouve toujours, et que je souhaite transmettre aux plus jeunes d'entre nous.

Succédant à une lignée prestigieuse de présidents, j'éprouve naturellement quelque anxiété. Pour ne parler que des deux derniers, Thomas le savant, qui jongle avec les métabolismes et la biochimie, et Boussagol l'humoriste dont la dernière communication ici même sur la pathologie du froid fut un régal : nul d'entre nous n'est près d'oublier l'histoire du patient qui avait eu tellement chaud qu'il avait pris froid... Je suis conscient du fait qu'après des prédécesseurs aussi brillants, il est difficile de ne pas être terne : si je donne dans ce travers, veuillez me le pardonner. Je vous promets au moins d'être présent, actif et dynamique. Parole de Gascon, direz-vous peut-être : j'espère vous démontrer qu'elle vaut mieux que sa réputation.

Comme avant un match de rugby ou de football, je vous donne la composition de l'équipe : mes vice-présidents seront le sage Guichard des Ages et Robin de Morhery. Les secrétaires généraux adjoints seront Madame Larrieu et Capoduro. Les finances de la Société resteront entre les mains très sûres de René Jean qui aura comme adjoints Mlle Roche et le Dr Founeau. Le Dr Ninard reste notre archiviste, aidé par J.M. Benoît ; Chambon et Charles assureront le secrétariat des séances.

Et puis rassurez-vous, notre Premier ministre, légué à la Société par le président Dany, notre dame de fer, Geneviève Girault, qui de nous tous a la plus lourde charge, est toujours là, infatigable, avec son courrier de ministre et une activité qui a doublé depuis qu'elle n'exerce plus.

Je vous dois aussi quelques précisions sur les activités prévues d'ici au printemps prochain : notre prochaine séance durera trois jours : il s'agit des journées de Corse, du 5 au 8 décembre. C'est un déplacement attractif que beaucoup d'entre nous voudront faire : mais il est important de s'inscrire rapidement.

Une journée nationale de Climatologie est prévue le 4 février. Quant à notre séance solennelle, elle se tiendra le mardi 11 mars sur le thème : « Immunologie et Thermalisme ». Le Pr Paul Berthaux en assumera la présidence.

Pour les autres séances, vous recevrez à temps les informations nécessaires.

Ces précisions étant données, je voudrais vous proposer quelques réflexions personnelles : un constat, d'abord, de l'état actuel de notre thermalisme, puis quelques suggestions pour l'avenir.

LE CONSTAT

Les chiffres de fréquentation des stations ne sont pas tous connus, mais ceux que l'on connaît font apparaître, pour l'année 1985, une tendance à la baisse assez générale, exception faite pour les stations rhumatologiques. Pour les stations respiratoires, la baisse est légère, autour de 2 p. cent, mais générale et significative.

On peut s'interroger, et on n'a pas manqué de le faire, sur la ou les causes de cette défaveur, qui n'a pas encore atteint un seuil alarmant, mais traduit une tendance. J'en vois pour ma part deux principales :

— le phénomène du *chômage*, qui frappe électivement les

tranches d'âge jeunes et moyennes, et qui ont des enfants. Le rôle de ce facteur est sans doute capital, car les stations de rhumatologie qui accueillent une clientèle âgée, retraitée, à ressources garanties, continuent leur progression. C'est un phénomène économique et politique, qui n'est pas de notre ressort, et sur lequel nous n'avons aucune emprise ;

— le deuxième facteur est la diminution des prescriptions de cure, a priori plus accessible à notre action, puisque nous sommes censés pouvoir agir sur nos confrères prescripteurs.

S'agit-il de restrictions ordonnées par la Sécurité sociale pour respecter ses impératifs budgétaires ? J'ai eu un contact récent avec le médecin conseil de la CNAM responsable du thermalisme : il m'a affirmé que ses services n'avaient donné aucune consigne restrictive aux médecins chargés du contrôle.

Nous savons tous que la crénothérapie a contre elle de solides opposants, très savants parfois, et même enseignants, ce qui aggrave la situation, car l'hostilité aussi s'enseigne.

Mais le mal le plus grave est sans doute le manque d'information du corps médical et son indifférence.

Peut-être l'informons-nous mal..., mais veut-il être informé ? J'ai le souvenir de quelques séances provinciales d'EPU de notre Société qui n'ont réuni qu'une bien faible audience... Tout cela est bien connu de vous tous, et très banal, mais il me faut compléter ce constat par une observation qui vous paraîtra sévère, voire provocante : l'indifférence existe même au sein du corps médical thermal : sur les quelques 800 médecins thermaux, un sur dix au plus participe aux réunions de la Société d'Hydrologie et du Syndicat. C'est triste d'avoir à le dire à tous les fidèles ici présents, mais c'est ainsi : neuf sur dix d'entre nous ne manifestent aucun intérêt, ni pour la défense de la profession, ni pour sa promotion scientifique.

Mesdames et Messieurs, je vous le dis tout net, si cette situation se perpétue, de frange active et de masse léthargique qui se laisse porter par l'élan, par la vitesse acquise, par la réputation de la station et ronronne en profitant du travail des autres, sans chercher à pousser à la roue, nous n'irons plus bien loin dans le chemin malaisé que nous avons à parcourir.

Constat amer ? oui, certes.

Pessimisme systématique ? Non, car il existe des solutions à ces problèmes.

SOLUTIONS ET SUGGESTIONS

Les solutions sont de deux ordres : substitutives et incitatives.

La solution *substitutive* est proposée depuis quelques années sous les formes diverses du tourisme de santé : remise en forme, beauté, minceur, etc. Les promoteurs de ces méthodes ne veulent pas la mort du thermalisme traditionnel auquel ils reprochent la longueur de la cure, son caractère contraignant et son austérité. Ils veulent greffer sur son tronc vénérable un rameau plus pimpant, sans prétention scientifique : 5 à 10 jours de diététique, de sport, de remodelage, de sauna, de douches, de massage, avec sans doute un but thérapeutique, mais sans participation de la Sécurité sociale. Vous avez tous entendu parler de ce rameau pimpant : il existe déjà dans certaines de nos stations.

Personnellement, je m'interroge sur le succès possible de cette activité et je doute que les Français, habitués au remboursement par la Sécurité sociale des frais occasionnés par

leur moindre coryza, envahissent les stations pour se « remettre en forme » sans participation des organismes sociaux. Et surtout je redoute l'amalgame entre notre thermalisme traditionnel tel que nous le concevons et le pratiquons avec son caractère strictement médical d'une part, et ces activités parathermales d'autre part. Il sera, n'en doutons pas, difficile d'éviter la confusion entre les deux activités par les médias et les spécialistes en communication, et d'assurer la séparation entre le sérieux et le frivole, cela d'autant plus qu'il y aura une certaine unité de temps et de lieu, à défaut d'unité d'action.

Cela dit, devons-nous nous opposer au démarrage de cette formule au nom du caractère rigoureux de notre activité, incompatible avec toute espèce de frivolité ? L'irruption de ce nouveau concept est un événement qui nous échappe et, sans aller jusqu'à feindre de l'organiser, force nous est, me semble-t-il, de ne pas nous y opposer de façon abrupte. Si nous le faisons, nous ne manquerons pas d'être taxés d'archaïsme et accusés de défendre une position de monopole. Vis-à-vis de l'opinion publique, nous serions battus d'avance. N'oublions pas en effet que ce « nouveau produit » parathermal est lancé à partir des meilleures intentions du monde : il s'agit de rentabiliser les installations, thermales et hôtelières, et de maintenir des emplois. L'intérêt politique et social est évident. Nous ne pouvons donc, raisonnablement, opposer un veto, mais notre vigilance devra être constamment en éveil pour éviter un redoutable amalgame.

Le parathermalisme n'est pas, en fait, et ne doit pas devenir une solution substitutive, ce qui supposerait la disparition du thermalisme.

Les solutions incitatives et volontaristes existent à ce qu'on peut considérer comme les faiblesses de la conjoncture actuelle. Notre thermalisme médical, scientifique, peut et doit vivre, et même progresser, en s'améliorant, au prix d'un certain nombre d'efforts dont quelques-uns incombent à nous seuls. Il y a, me semble-t-il, trois obligations absolues :

— l'amélioration de l'enseignement de l'hydrologie, afin que nul n'ignore qu'elle est une réalité vivante, évolutive et honnête,

— notre présence dans les services pilotes des CHU

— la multiplication par 10 des travaux de recherche thermale.

L'enseignement de l'hydrologie d'abord : vous avez tous assisté, depuis quelques années, aux tribulations ubuesques de l'Attestation d'Hydrologie, supprimée du même trait de plume qui créait la compétence thermale dont elle était la base... puis ressuscitée sous un autre nom. Mais nous savons que peu de facultés enseignent l'hydrologie. Nous sommes un certain nombre à penser qu'elle devrait être enseignée dès le deuxième cycle, donc à l'ensemble des étudiants, dans le cadre du certificat de thérapeutique, ainsi que dans le cadre des certificats intégrés de pathologie, une heure pouvant suffire à chaque spécialité. Cet enseignement peut être assuré par des médecins thermaux remplissant par ailleurs des fonctions d'attachés thermaux dans les services concernés (ORL, dermatologie, pneumologie, cardiologie, rhumatologie, uro-néphrologie, etc.).

Quant au 3^e cycle, les médecins thermaux pourraient aider les professeurs de leur expérience dans l'enseignement de l'attestation. Cela se fait déjà, à Bordeaux et à Toulouse notamment : je puis vous en parler en connaissance de cause puisque je participe à l'enseignement de l'hydrologie dans ces deux facultés. Mais cela devrait être généralisé, car l'enseignement d'un technicien éprouvé vaut mieux que celui d'un

interne ou d'un chef de clinique, délégué par son patron, et qui vient sans conviction régurgiter quelques pages de l'encyclopédie ou d'un manuel lu la veille du cours.

Bien entendu, toute réforme de structure de l'enseignement est d'ordre réglementaire. Elle ne peut venir que du législateur, et celui-ci n'agira que si nous avons le poids nécessaire pour lui suggérer la réforme que nous souhaitons. Ne pensez-vous pas que la période préélectorale que nous vivons pourrait être favorable à ce type de suggestion, pour peu que nous ayons des contacts avec des législateurs présents ou à venir ?

La deuxième obligation évoquée tout à l'heure, c'est notre présence dans les services pilotes des CHU. Cette obligation est étroitement liée à la précédente : les services hospitaliers intéressés pourraient avoir des attachés thermaux, participant à la vie du service pendant l'intersaison et jouant le triple rôle de conseil pour les demandes de cure, d'information pratique des étudiants hospitaliers, et d'enseignement. Si ces postes d'attachés thermaux étaient obtenus, nul ne terminerait ses études sans avoir entendu parler du thermalisme : situation exactement inverse de la situation actuelle.

Si nous n'occupons pas ce terrain, on nous oubliera. Et l'oubli est déjà en route.

Enfin, troisième obligation, pour moi la plus importante : la multiplication par dix des travaux de recherche thermale : je ne veux offenser personne ici par cette formule volontairement hyperbolique..., il n'est pas question de dire ici que notre recherche thermale est inexistante. Bon nombre de ceux qui sont ici aujourd'hui y ont participé de façon active et brillante, et je me plais à leur rendre hommage. Nous entendons dans cet amphithéâtre des communications de haut niveau. Nous lisons dans *La Presse Thermale et Climatique* des travaux de grande qualité, nos archives recèlent des trésors de science. Mais notre activité est extrêmement complexe, diverse et évolutive. Elle couvre un champ de connaissances énorme. Pratiquement, toutes les spécialités sont impliquées dans ce kaléidoscope qu'est la médecine thermale et climatique. Comment sortir de cette complexité qui s'apparente à la confusion, pour clarifier nos connaissances et les faire admettre aux éventuels prescripteurs, tel est le problème qui se pose à nous.

Il faut, me semble-t-il, procéder de façon cartésienne et diviser la difficulté en trois parcelles principales : la recherche fondamentale, la recherche expérimentale, la recherche clinique.

— J'entends par *recherche fondamentale* l'étude approfondie du médicament thermal : certains parmi nous n'aiment pas ce mot parce qu'il recouvre une réalité trop diverse et trop instable. Il ne me semble pas moins important d'organiser une étude biochimique rigoureuse, avec des moyens modernes, de toutes les eaux thermales que nous utilisons : étude au griffon et aussi à la sortie des appareils, notamment en thérapeutique respiratoire. Cela a déjà été fait, certes, mais de façon trop fragmentaire. C'est un impératif que de connaître à fond le médicament que nous utilisons journalièrement. La pharmacologie moderne est terriblement exigeante et le souci de notre crédibilité impose cette première démarche, élémentaire, qui nécessitera l'intervention d'hydrogéologues, de biochimistes, et de bactériologistes.

— La *recherche expérimentale*, que je connais pour l'avoir pratiquée (mais en dehors de sujets thermaux) comporte certes bien des difficultés mais peut nous fournir la clé d'un mystère auquel, avouons-le, nous ne pouvons encore donner d'explication très précise : le mode d'action de l'eau thermale. Il s'agit là d'une interrogation essentielle, à la-

quelle nous nous devons de répondre dans de brefs délais : ici il nous faudra des biochimistes, des physiologistes et des histopathologistes.

— Enfin, troisième et dernier volet, il faut réaliser une *recherche clinique*. Je sais bien qu'on nous opposera toujours le fameux argument de l'expérimentation en double aveugle, et que ce type de travail est irréalisable en crénothérapie. Mais il ne faut pas que cette objection devienne un prétexte pour ne rien faire ! Le jour où les postes d'attachés thermaux seront créés, ce travail deviendra possible par le suivi des malades envoyés en cure par le service du CHU et surveillés en post-cure : la caution universitaire permettra d'homologuer des résultats qui ne seraient pas crédibles si nous étions les seuls à les publier. Une expérience de ce type, à laquelle je participe avec mon fils, est en cours dans un service ORL bordelais ; et déjà le patron, impressionné par les résultats, parle de les publier.

Que dire de la participation des médecins thermaux à la recherche ? Nous pouvons y participer pour dire nos besoins, suggérer des orientations, fournir des documents cliniques, mais nous ne sommes pas des professionnels de la recherche.

Les deux premiers volets, le fondamental et l'expérimental, appartiennent aux chercheurs seuls et nous n'intervenons activement que dans le troisième : le volet clinique. A tous les stades, et j'insiste beaucoup sur ce point, nous avons besoin des universitaires. Dieu merci, nous avons parmi eux beaucoup d'amis, et je suis sûr qu'ils ne nous ménageront pas leur aide, pour peu que nous fassions preuve d'un peu de dynamisme, et que, bien entendu, nous ayons les moyens financiers indispensables.

Reste donc à envisager les moyens de financement. Dans la conjoncture actuelle, nous n'avons rien à attendre de l'État..., seules les stations, isolées ou groupées, ont le pouvoir financier nécessaire, et il me paraît légitime de les inciter à passer des contrats avec les chercheurs universi-

taires sur des programmes précis et chiffrés. Si l'incitation ne suffisait pas, il faudrait, avec des délais raisonnables, la remplacer par une obligation... mais cela, bien entendu, serait l'affaire du législateur. Il me paraît souhaitable que chaque station ou groupe de stations ait un organisme de recherche, sous l'autorité d'un médecin thermal responsable, désigné par ses pairs en fonction de critères à définir. Tout cela peut choquer, par un certain caractère contraignant, mais la recherche thermale est à mon sens une ardente obligation, et même la principale condition de survie de notre activité. Ce n'est pas avec des demi-mesures qu'on parviendra à l'épanouissement nécessaire.

En terminant ce chapitre, je dois vous dire, par souci d'honnêteté, que les idées que je viens d'exprimer ne sont pas toutes personnelles. Certaines sont le fruit d'une réflexion collective dans un groupe de médecins luchonnais, parmi lesquels beaucoup de jeunes.

En conclusion, mes chers amis, je ne voudrais pas apparaître à vos yeux comme un prophète de malheur. Mais il me semble, après des années de croissance continue, percevoir quelques craquements dans l'édifice du thermalisme. L'énergie cinétique acquise semble s'épuiser quelque peu. On peut toujours incriminer la conjoncture, ou Voltaire, ou Rousseau, ou l'un quelconque de leurs disciples, et penser que nous commençons à payer le silence fait sur le thermalisme dans l'enseignement médical, et je dirai, à l'usage des absents, que c'est une raison supplémentaire pour sortir de sa coquille, apparaître au grand jour, sans complexe, fréquenter les services hospitaliers, se faire connaître, participer aux EPU, prendre la parole dans les congrès pour dire aux uns et aux autres ce que la crénothérapie peut apporter en plus, participer à une recherche thermale musclée, remplir cet amphithéâtre lors des séances de la Société, bref vivre, agir et assurer ses responsabilités face à un avenir qui n'est pas forcément confortable.

Georges-François Bonnet (1908-1985)

Il est toujours délicat de faire l'éloge d'un disparu. C'est encore plus délicat et aussi plus pénible quand il s'agit de parler d'un ami et d'un ami de longue date, dont la personnalité était grande. On a peur, et je crois que c'est normal, d'être inférieur à la tâche qui vous est assignée ; et c'est pourquo, aujourd'hui, je sollicite toute votre indulgence.

Le 20 août dernier s'éteignait à Paris, Georges-François Bonnet, victime d'une maladie rare, évoluant à bas bruit, mais irrémédiablement : une maladie de médecin.

Il avait été un des membres les plus fidèles de notre Société, un des plus actifs, un des plus écoutés. Il y avait fait de nombreuses communications qui n'étaient dépourvues ni d'intérêt ni d'originalité. Dans les Congrès, il était toujours à l'avant-garde des défenseurs du thermalisme. Mais ce sont surtout ses interventions dans les discussions, interventions quelquefois à l'emporte-pièce, marquées au coin du bon sens qui faisaient le plaisir et l'animation de nos séances. La discussion, il l'aimait pas-

sionnement, relevant les erreurs avec vivacité — ou ce qu'il pensait être des erreurs — mais le plus souvent à juste titre, provoquant même les rires de l'assemblée. Il y avait aussi quelquefois dans ses propos des paroles un peu acides, un peu irritantes, qu'il plaçait à dessein comme un jeu qui l'amusait. Quelques instants après, il était le premier à en plaisanter. Et cet humour n'est pas à la portée du commun des mortels. Il en était peu parmi nous qui savaient ce qui se cachait derrière ce masque critique, derrière ce ton un peu rude, bougon, râleur, qu'il affectionnait volontiers ; il en était peu parmi nous qui savait qu'il était bon, qu'il désirait bien faire et qu'il souhaitait de voir autour de lui des actions bénéfiques et justes. Il était un artisan de la vérité et de la franchise, qualités qui de nos jours ont tendance à devenir plus rares.

Georges-François Bonnet était né le 2 octobre 1908 à 3 km de Vichy, à Cusset, où son père était pharmacien, un père qui mourut jeune et ce fut pour notre ami une perte dont il souffrit très longtemps ; ceci ajouté à quelques ennuis personnels de santé.

Il fera ses études secondaires au collège de Cusset, où déjà il faisait un choix parmi ses condisciples. En 1926, il monte à Paris pour faire ses études de médecine et devient stagiaire chez les ténors de l'époque : Sergent, Gosset, Laubry. Dans son externat, on relève à nouveau le nom de Gosset, puis de Carnot, Guillaïn, Lereboullet, Milian. Reçu provisoire en 1931, il ira tout d'abord à la consultation de Saint-Antoine, auprès d'André Jacquelin, puis auprès de Rachet et de Chabrol. Il devient interne titulaire en 1933, à ce deuxième concours qui fit couler beaucoup d'encre et commence aussitôt un internat de grande qualité. Ses maîtres, après Carrié qu'il eut la chance d'avoir comme patron en 1^{re} année, patron qui eut une grande influence sur sa vocation de gastroentérologue, ses maîtres ne sont pas quelconques. Ce sont Moreau, de Gennes, Tzanck, à nouveau André Jacquelin qu'il aimait beaucoup et surtout le professeur Chiray dont il sera l'interne à deux reprises, en 1935 et 1937, qui présidera son jury de thèse, thèse consacrée aux *Suites médicales de la cholécystéctomie*. Il devrait ensuite être chef de clinique auprès de Marcel Labbé.

Puis, ce fut en 1938 son installation à Vichy. Il eut un démarrage assez rapide et il eut le bonheur, au déclin de sa 1^{re} année d'exercice, d'accompagner en Argentine un riche patient qui avait besoin de soins constants et qualifiés.

1939 : la guerre est là, l'occupation, Vichy capitale. Georges-François Bonnet exerce sa profession de généraliste avec succès dans ce milieu où les bons Français voisinaient avec les diplomates, les politiciens, les arrivistes de tout poil, les agents doubles ou triples, les provocateurs et autres gibiers de plus ou moins grande envergure, milieu qu'il faut avoir connu pour pouvoir en parler. Et, à cette époque, la prudence étant de rigueur, notre ami sut remplir son rôle de médecin sans se départir de ses opinions personnelles.

Après guerre, il faillit avoir une chaire d'hydrologie, une de ces chaires qui venaient d'être créées, création à laquelle il avait largement participé comme secrétaire général du Syndicat des médecins thermaux. C'eût été justice, car son orientation intellectuelle, ses travaux sur le thermalisme, sa valeur professionnelle n'auraient pas terni l'image du professeur.

Il fut donc simplement médecin à Vichy avec une clientèle importante, qui aurait pu l'être davantage s'il avait eu plus de souplesse et moins de franchise. L'hiver, il fréquentait divers services de gastroentérologie, participait à tous les Congrès de gastroentérologie et de thermalisme, menant une vie certainement plus active que beaucoup d'entre nous. Il avait gardé de son voyage en Argentine un si agréable souvenir que chaque hiver, pendant de nombreuses années, il fit des voyages par mer vers les pays lointains, spécialement vers l'orient. Il disait que c'était là, entre le ciel et l'eau, qu'il pouvait se reposer complètement dans un calme complet.

Puis vint l'heure de la retraite. Il cède sa clientèle à notre ami de la Tour. Et, il s'enferme dans sa bibliothèque, une bibliothèque où il était difficile de rester tant elle était surchauffée. Mais il aimait y vivre, consacrant ses loisirs à l'étude de l'art chinois et à la lecture de Stendhal qu'il préférait à tous les autres écrivains. C'est alors que la maladie dont il devait mourir fit ses premières manifestations.

Georges-François Bonnet a eu une belle carrière, ayant su conserver ses distances avec la facilité et la médiocrité. Il eut des amis fidèles auxquels il fut très attaché. Qu'on me permette d'en citer quelques-uns : Guy Albot, Marcel Cachin, Dupuy, le doyen Payet et nos collègues Debidour et Nepveux. Il aurait pu avoir plus qu'il n'a eu. Il a rempli de nombreux postes dans les différentes sociétés auxquelles il a appartenu. Mais il refusa toujours le fauteuil présidentiel qui aurait dû lui revenir. Il fut partout le secrétaire, un secrétaire efficace, remplissant une tâche souvent plus ingrate.

Nous adressons nos condoléances à Mme Bonnet que sa santé chancelante empêche d'être aujourd'hui parmi nous, à ses deux belles filles pour lesquelles il fut un véritable père et un guide précieux et aux enfants de celles-ci pour lesquels il fut un grand-père affectionné. Nous leur exprimons nos regrets attristés pour la disparition de celui qui jusqu'à la fin de sa vie sut conserver son flegme et sa dignité et rester fidèle à ses amitiés. Avec lui disparaît un grand apôtre du thermalisme.

Dr DANY

Le thermalisme en régions volcaniques françaises

R. BROUSSE *

(Paris)

Il n'est point nécessaire que les sources soient situées en région volcanique pour être chaudes et minéralisées. De fait, en France, nombre d'entre-elles s'équilibrent dans le Trias salin et remontent, à la faveur de failles, à la limite des vieux môles cristallins (Massif armoricain, Massif central, axe des Pyrénées, massifs cristallins externes des Alpes, Vosges) ou dans les bassins sédimentaires eux-mêmes (Aquitaine, Provence, Jura, Bassin parisien). Elles tirent leur minéralisation des terrains salifères du Trias et grâce à une rapide remontée elles conservent une large part de la température acquise aux profondeurs où elles s'équilibrent avec ces terrains, en des régions où le gradient géothermique, de 33 - 35 °C/km, est normal.

Toutes autres sont les sources des régions volcaniques et notamment de l'Auvergne et de ses bordures (fig. 1). Elles tirent leur minéralisation du socle granitique ou métamorphique des volcans et, pour partie peut-être, d'un dégazage du magma profond. Leur température, parfois élevée, est acquise, dans des régions où le flux thermique peut être important.

ZONES VOLCANIQUES ET LEUR CORTÈGE THERMAL

Le volcanisme en France se répartit selon deux grands schémas.

— *Le volcanisme de rifts*, est localisé dans les fossés d'effondrement et d'extension ou à leurs marges immédiates. Ainsi, dans les fossés du Rhin, des Dombes, des Limagnes ou de la Durance, est un volcanisme discret, dont l'âge est celui de chacune des phases de la formation de ces fossés, depuis le Jurassique (180 millions d'années) jusqu'au Quaternaire ;

— *Le volcanisme de point triple* s'ordonne selon trois branches s'irradiant autour d'un point commun, situé aux environs du sud du Cézallier. Dans chacune des trois branches, le volcanisme est d'autant plus jeune qu'il est situé plus loin du point triple :

— au Nord, près de Châtel-Guyon, pour la branche Sud-Nord, du Cézallier - Mont-Dore - chaîne des Puys ;

— au Sud, près d'Agde, pour la branche Nord-Sud du Cantal - Aubrac - Causses - Lodévois - Languedoc ;

— au Sud-Est, près de Vals-les-Bains pour la double branche orientale, de la Comté d'Auvergne - Velay - Cions d'une part, et du Devès-Ardèche d'autre part.

Le couple volcanisme-thermalisme a nombre de points communs. Le volcanisme entraîne une fracturation intense des terrains dans un régime distensif tendant à l'ouverture des fractures créées. De ce fait, des zones broyées et perméables deviennent de bons réservoirs aquifères alors que les failles ouvertes servent soit de conduits per-descensum d'alimentation de ces réservoirs par les eaux de pluie et les neiges de surface, soit de drains per-ascensum des eaux profondes réchauffées et minéralisées.

Le volcanisme est également à l'aplomb de zones chaudes. L'Auvergne est au centre d'une région à croûte continentale amincie à 22-27 km seulement (30 km est la profondeur normale de la discontinuité du Moho entre la croûte et le Manteau), reposant sur une zone de Manteau anormal, à vitesse réduite des ondes sismiques, sans doute en raison de la présence de gouttelettes liquides de magma. Enfin, une remontée de l'asthénosphère place l'isotherme de 1 200 °C environ à 50-60 km sous l'Auvergne au lieu des 100 km partout ailleurs (fig. 2).

Les régions volcaniques bénéficient donc d'un fort flux thermique, qui reste encore à évaluer dans la plupart des régions, permettant aux sources d'acquérir de hautes températures.

Bien entendu, l'hydrothermalisme est essentiellement développé dans les régions volcaniques les plus récentes. C'est le fait, dans la branche Nord, du Mont-Dore avec ses stations thermales de La Bourboule, le Mont-Dore, Saint-Nectaire et de la chaîne des Puys.

De même, l'Ardèche a pour stations Neyrac-les-Bains et Vals-les-Bains.

Certes, les stations thermales exploitent des sources intéressantes, mais il faut souligner que ce ne sont pas les seules sources minéralisées et chaudes des régions intéressées. Dans la seule vallée de la Dordogne, qui court à l'aplomb d'un vaste effondrement volcano-tectonique, sont 3 bassins hydrothermaux indépendants ; celui de La Bourboule avec des sources exploitées (Choussy, Fenestre) ou non (Marie-Rose, La Charbonnière...), celui de la Compissade, non exploité (Croizat, Henri...), celui du Mont-Dore, exploité. Plus en amont, est encore, dans le même massif du Mont-Dore, le bassin hydrothermal du Sancy-Chaufour, non exploité, et il existe des sources à ses flancs : Ouest (Saint-Nectaire), Nord (Sainte-Marguerite) et Sud (environs de Besse) (fig. 3).

Les sources non exploitées ont un faible débit qui justifie peut être leur non-utilisation en thermalisme médical, mais ceci était aussi le fait des sources de La Bourboule et du Mont-Dore avant qu'elles ne soient collectées ou que des puits aient éliminé les multiples divergences qu'elles

* Laboratoire de Pétrographie-Volcanologie, Faculté des Sciences, Université Paris-Sud, 91405 ORSAY CEDEX.

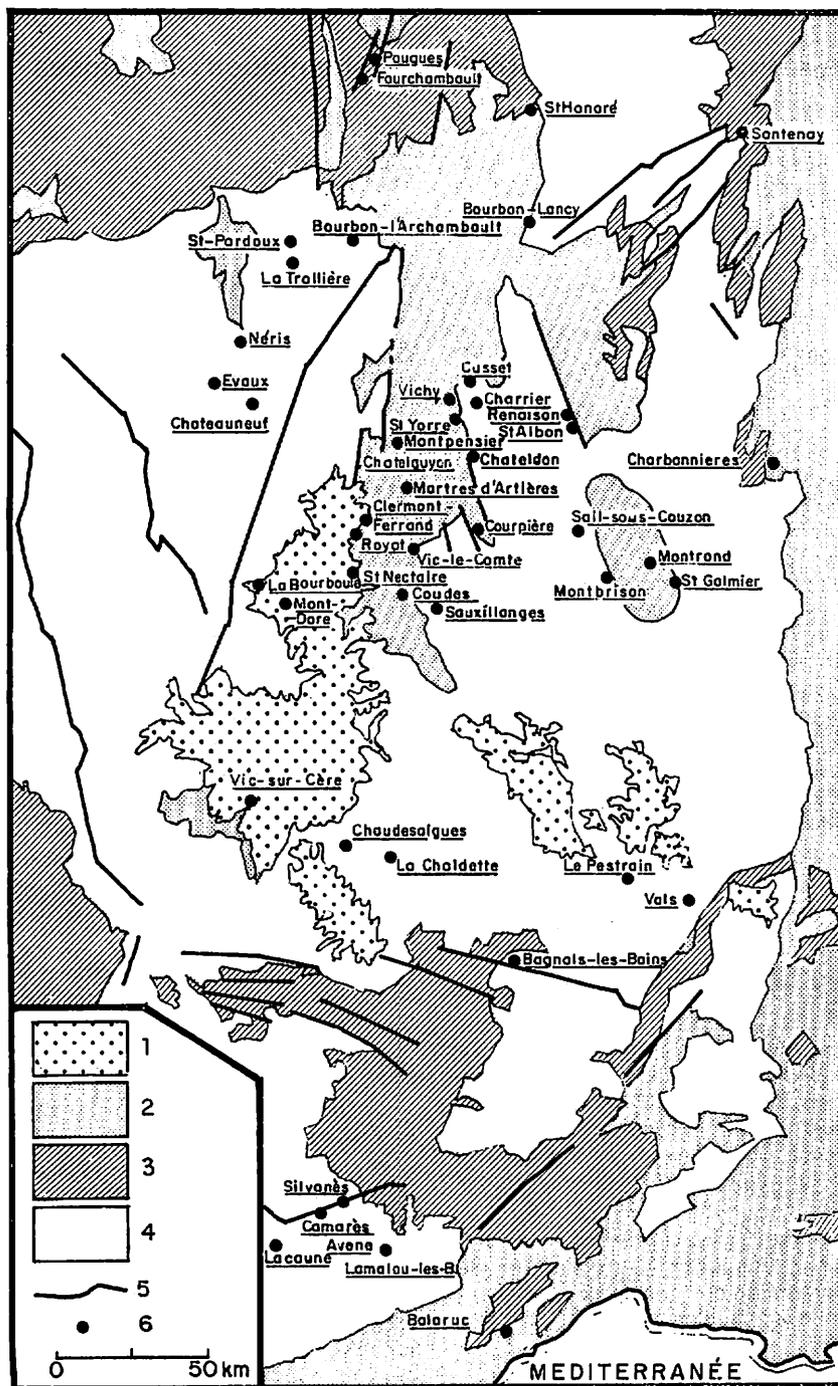


Fig. 1. — Les sources thermales du Massif Central, en trois sites géologiques, dans les bassins d'effondrements (ou rifts) tel que Vichy; les volcans (Mont-Dore, Vic-sur-Cère...), près des grandes fractures du socle granitique et métamorphique (Evax-les-Bains...).

1: Volcans; 2: Rifts; 3: Terrains sédimentaires du secondaire; 4: Socle de granites et de roches métamorphiques.

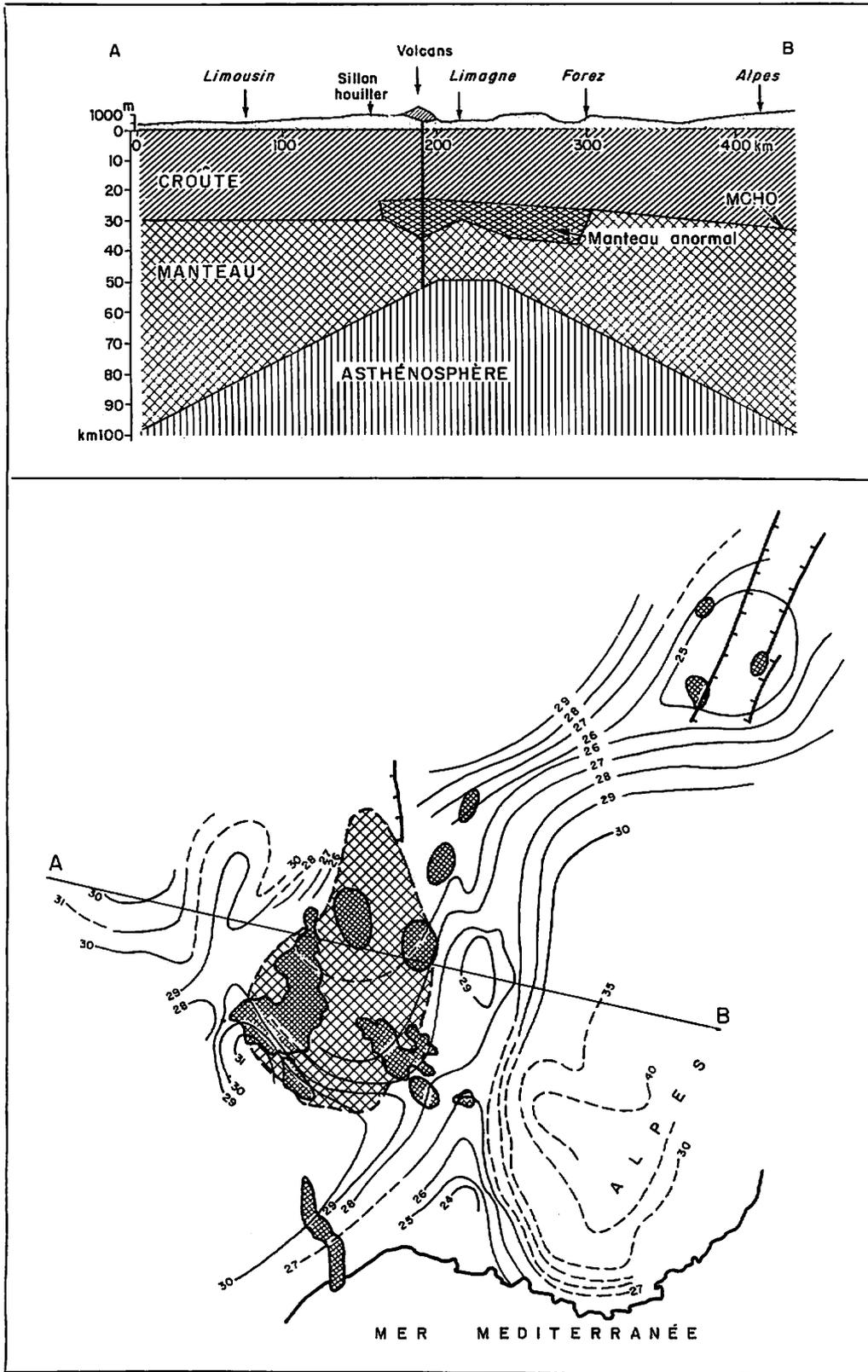


Fig. 2. — La remontée du Manteau à la verticale des zones volcaniques [4] et profondeur de la discontinuité (Moho) entre la croûte et le Manteau dans le Massif Central.

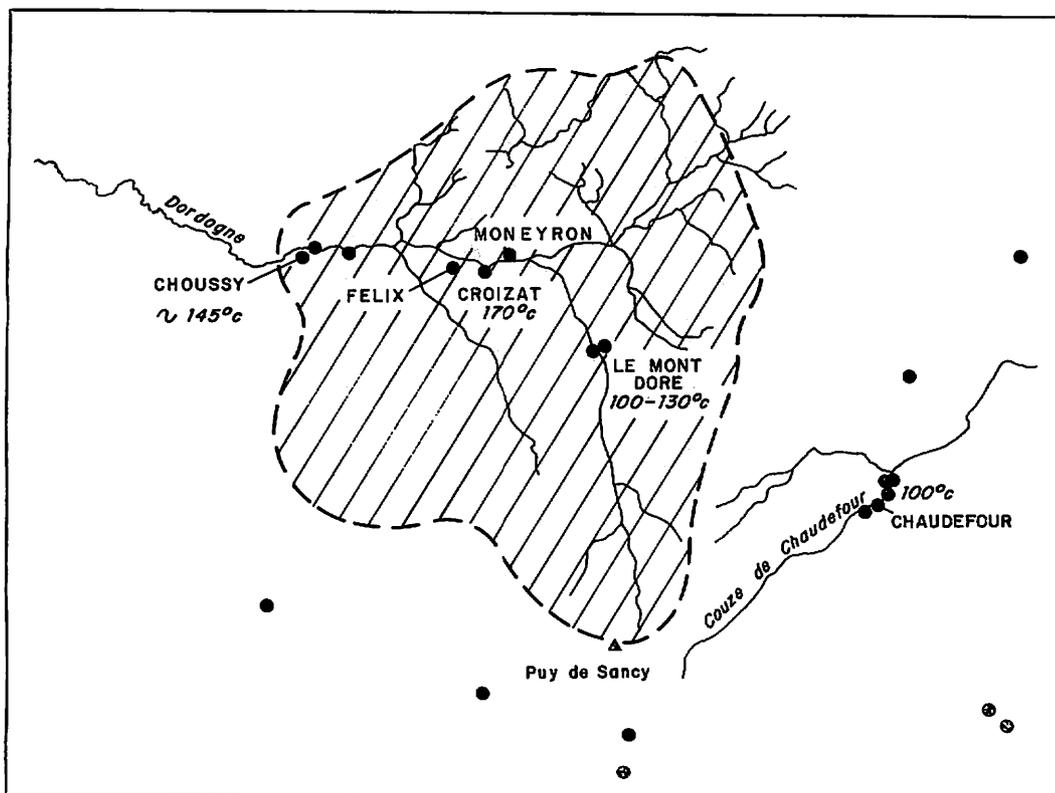


Fig. 3. — Principales sources thermales dans la caldeira de la haute Dordogne (aire hachurée) du Massif du Mont-Dore et quelques-unes des sources plus externes.

présentaient près de la surface. Autrement dit, beaucoup pourraient être utilisées si elles étaient correctement captées et si des travaux d'aménagement étaient faits. Alors que la France a établi un bilan de ses ressources naturelles en minerais et matières énergétiques, rien, jusqu'à présent, n'a été fait en prospective thermaliste. L'état actuel est celui qu'ont légué les terrassiers du siècle dernier ou du début de ce siècle.

Plus importante encore est la présence de grandes régions hydrothermales encore insoupçonnées. Il en est ainsi du champ dit du Cézallier, en bordure du massif volcanique de ce nom et de la Limagne, près des villes d'Anzat-le-Luguet, Ardes-sur-Couze ou Blesle. Là, une quarantaine de sources bicarbonatées-sodiques, réparties en quatre groupes, s'étend du Nord au Sud, sur une distance de 25 km, dans une bande d'une quinzaine de kilomètres de large. Ce sont les groupes de Saint-Hérent, de Chassole, de Chantejail et de Conches (fig. 4) qui, légèrement différents du point de vue chimique, sont suffisamment proches pour qu'on puisse supposer un système aquifère commun (tableau I).

Les analyses géothermométriques (SiO_2 ; Na-K; Na-Li; Na-K-Ca; ^{18}O des sulfates et de l'eau) montrent que ces eaux ont été équilibrées dans un réservoir profond ayant une température de 200 °C sauf pour celles du groupe de Conches, au Nord, stabilisées à 130 °C seulement. Le gradient géothermique, mesuré en 2 sondages préliminaires peu profonds (200 m), en des conditions où les infiltrations de surface jouent encore un rôle, varie de 45,72 °C/km à 27,40 °C/km (Vidal et coll., 1984). En

TABLEAU I. — Analyse chimique de la source Sainte-Marguerite à Chassole (d'après Feuga [1])

Température	10,2 °C	Li	5,9 mg/l
pH	6,38	Sr	2,4
Eh	-129 mv	F	0,43
		B	2,2
Na	1 015 mg/l		
K	124	SiO_2	72,0
Ca	220	Al	0,081
Mg	79	As	0,36
HCO_3	3 228	Fe	4,7
Cl	384	Mn	0,16
SO_4	48		

acceptant ces premières valeurs, cela placerait le réservoir aquifère aux grandes profondeurs de l'ordre de $5,7 \pm 1,4$ km. Ainsi la région ne semblerait pas jouir d'un fort flux géothermique bien que placée à proximité d'une jeune région volcanique, mais c'est peut-être parce que les premiers résultats ont été obtenus dans la zone phréatique où les eaux froides d'infiltration perturbent le phénomène.

L'influence d'un magma issu du Manteau est pourtant prouvée par la forte valeur du rapport des isotopes d'hélium $^3\text{He}/^4\text{He}$, une valeur qui, la plus élevée de toutes celles qui ont été mesurées en Europe, témoigne d'un apport d'hélium magmatique, estimé à 50 p. cent.

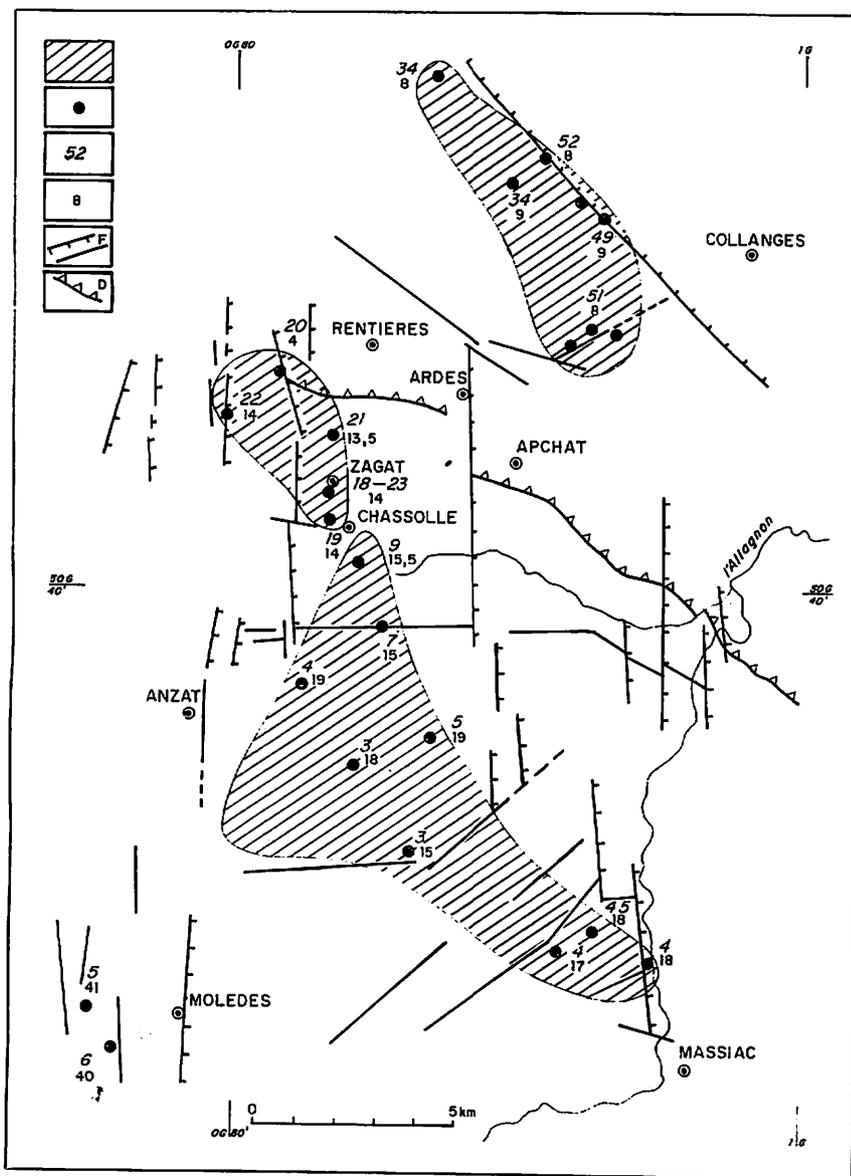


Fig. 4. — Les 4 groupes de sources du champ géothermal de Chassolle (d'après Feuga [1]). Les failles (F) ainsi que le décrochement (D) dans le socle métamorphique sont repérés. Les 2 chiffres rapportés pour chacune des sources sont respectivement relatifs à leurs rapports anioniques Cl/SO₄ (chiffres penchés) et cationique Na/K (chiffres droits).

En raison de l'intérêt fondamental de cette région thermominérale, elle a été retenue comme prioritaire dans le programme de géologie profonde de la France (GPF), affiché par les Sciences de la terre. Des forages sont actuellement en cours, à Chassolle, le plus profond devant atteindre la cote de — 1 400 m.

FORAGES PROFONDS EN ZONE THERMALE

En matière de production d'eaux minérales, la situation actuelle des stations thermales accuse une vieillesse d'un à deux siècles, ainsi que nous l'avons déjà signalé.

Augmenter les débits délivrés, améliorer les qualités des eaux en évitant leur mélange avec les eaux phréatiques, reconnaître le champ géothermal et en détecter les possibilités, découvrir de nouvelles zones et ouvrir de nouveaux domaines de traitement médical, pourraient être les thèmes de demain afin de rattraper un indéniable retard technologique.

Risques de forages en zone thermale

Empiriquement, il pourrait paraître évident qu'un forage à proximité des sources exploitées puisse les perturber, voire les tarir. Le risque encouru serait trop grand.

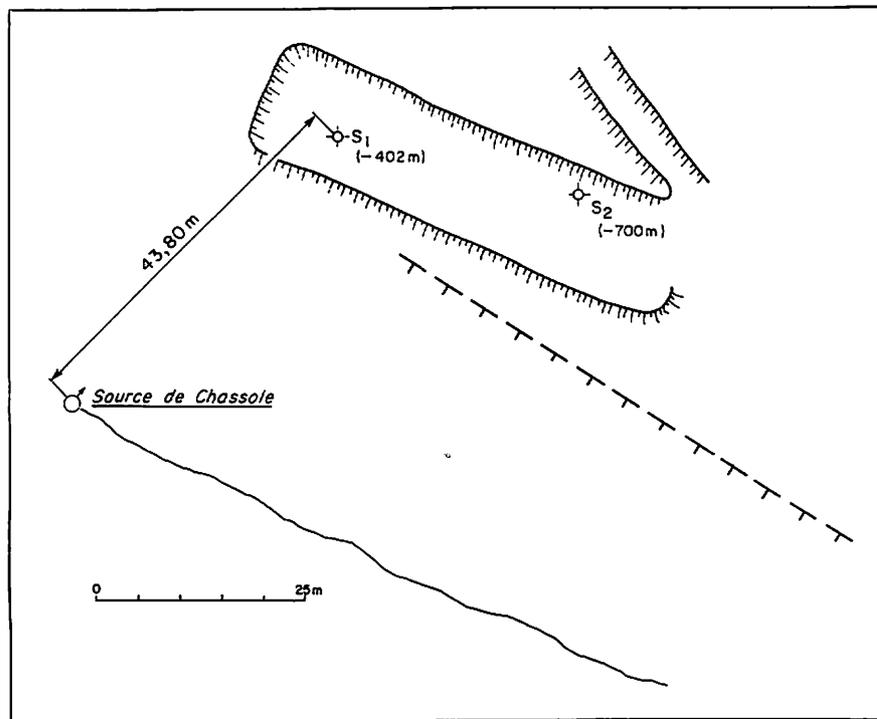


Fig. 5. — Position du forage GPF 1985 par rapport à la source de Chassole.

A notre époque et dans nombre de régions, il est interdit de faire des puits ou des forages en répétant, même dans de meilleures conditions, ce que les Anciens ont fait. Certes, les stations thermales n'ont pas toutes cette attitude conservatrice et, à Luchon par exemple, une campagne de recaptage, en 1981-1984, a permis d'accroître de 50 p. cent les débits disponibles (500-650 m³/jour au lieu des 350-450 m³/jour précédemment) [5].

Il reste qu'une réponse scientifique doit être donnée à l'inquiétude énoncée.

Durant la foration de Chassole, au cours de l'été 85, 6 sources ont été journellement suivies et leurs paramètres mesurés (température, débit, pH, Eh, TAC...). Les résultats inédits obtenus montrent qu'aucune perturbation n'accompagne la foration, même au cours des essais de pompage. Autrement dit, les conduits sont indépendants même lorsqu'ils sont proches (45 m entre le forage et la source naturelle de Chassole) (fig. 5).

Peu avant (1984), un forage de 95 m de profondeur a été fait à 116, 110 et 123 m de distance respectivement des sources César, Eugénie et Saint-Mart de Royat. Le contrôle de ces trois sources, avant, pendant et après le forage n'a signalé aucune modification. Le nouvel ouvrage fournit 60 m³/h d'une eau minérale identique à celle de la source principale de Royat et augmente de 50 p. cent la capacité de production de cette station [3].

L'autonomie de chacune des sources amène à concevoir non seulement des fissures indépendantes mais aussi un réservoir aquifère hétérogène. Au classique modèle d'un aquifère homogène tant en verticale qu'en horizontale, il semble actuellement préférable d'envisager un réservoir aux hétérogénéités, soit verticales (modèle stratifié), soit plutôt à la fois verticales et horizontales (modèle « en briques ») (fig. 6).

Il peut paraître étonnant que des terrains non sédi-

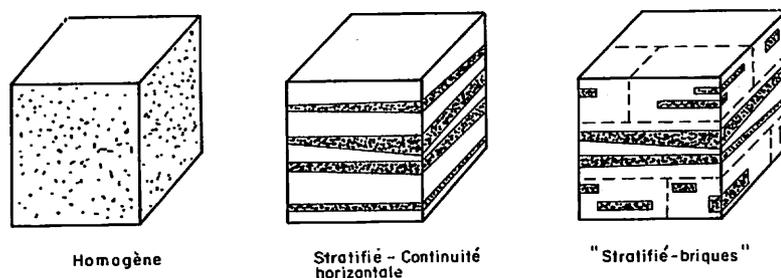


Fig. 6. — Les trois modèles de réservoirs aqueux.

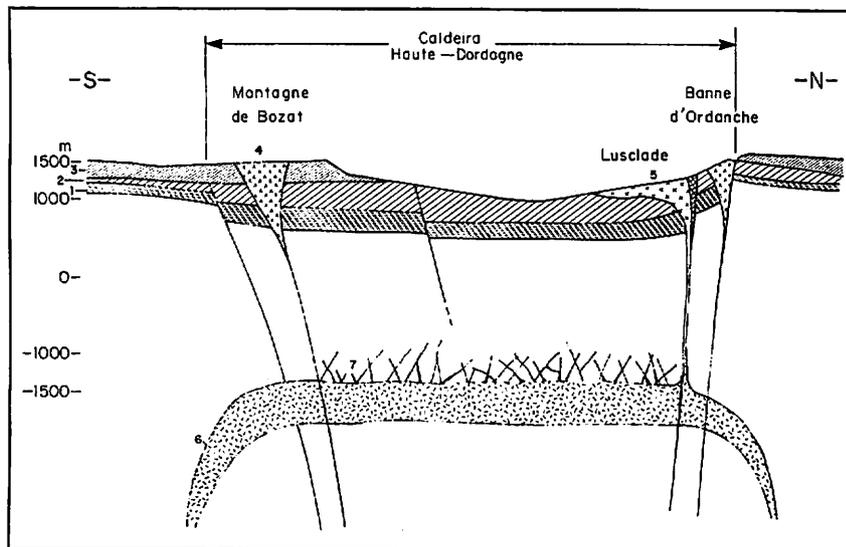


Fig. 7. — Intrusion annulaire sous la caldeira du massif volcanique du Mont-Dore et plausible réservoir de fluides à son toit, vers - 2 400 m de profondeur.
 1 et 2 : Laves et projections antérieures à l'effondrement (à environ 3 millions d'années) ; 3 : Laves et projections postérieures à l'effondrement ; 4 : Phonolites, et 5 : Rhyolites, essentiellement limitées aux contours de la caldeira ; 6 : Intrusion annulaire en roches grenues ; 7 : Zone fracturée au sommet de l'intrusion susceptible d'être un réservoir de fluides.

mentaires et donc non stratifiés comme le sont les masses granitiques et métamorphiques des substrats volcaniques puissent avoir de telles perméabilités étagées et discontinues.

Or, les massifs granitiques sont traversés, comme les terrains encaissants, par de grandes failles accompagnées par de petites fractures d'origine tectonique ou volcanotectonique qui s'ajoutent aux fractures contemporaines soit de la mise en place, soit du refroidissement et de la cristallisation du magma. De plus, une microfissuration à l'échelle des limites de minéraux jointe à une altération créant des vides a pour effet d'accroître la porosité générale de certains niveaux profonds.

L'environnement volcanique est par ailleurs favorable à la création de zones perméables dans le substrat granitique en raison de l'intense tectonique qui accompagne le phénomène volcanique comme aussi, de la forte altération que peuvent induire les gaz chauds.

En définitive, le schéma de distribution de la porosité est par essence discontinu, et limité à la fois en extensions verticale et horizontale, selon des couloirs en fuseaux.

Dans les terrains métamorphiques, l'hétérogénéité verticale de la fracturation est due tout d'abord à l'alternance de bancs à dominante grenue et cassants et de bancs plus phylliteux, plastiques. Seuls les premiers auront des porosités en conséquence de tectonique subie par l'ensemble. De plus, les terrains métamorphiques sont non seulement affectés par des failles banales, mais aussi par des failles plates de charriage, des nappes de charriage empilées les unes sur les autres avant et au cours de leur métamorphisme. Le forage de Chassole montre de telles zones broyées sur quelques mètres et perméables soit aux

eaux chaudes montantes, soit aux eaux froides descendantes, selon les cas.

Possibilités en thermalisme des forages profonds

La discussion précédente portait sur les sources connues, équilibrées à des températures maximales de 200 °C à des profondeurs inférieures à 1,5 - 3 km selon que la région bénéficie d'un gradient normal de température (33 °C/km) ou d'un plus fort gradient (66 °C/km par exemple). A ces grandes profondeurs, aucune anomalie de porosité n'a jusqu'ici été signalée par étude géophysique, à l'exception du Massif du Mont-Dore.

A 2 400 m environ, une zone anormale, fracturée et vraisemblablement réservoir de fluides, plus légère, est en effet détectée par prospections géophysiques (sismique, magnéto-tellurie, gravimétrie...) dans le socle effondré de la caldeira de la Haute-Dordogne. L'interprétation proposée est que cette zone fracturée serait au toit d'une intrusion annulaire injectée dans un décollement du socle profond (fig. 7).

Le Programme de Géologie Profonde a retenu en thème 9 l'étude des relations magmatiques entre les intrusions de mi-profondeur et les super-structures volcaniques. Un forage à - 2 400, - 3 000 m est envisageable dans le cadre de ce programme sous le Mont-Dore permettant d'appréhender le problème posé en vraies grandeurs [6]. Que seront les fluides rencontrés ? Dans quelle mesure, leur chimie ne pourrait pas ouvrir de nouveaux horizons dans les traitements thérapeutiques. Ceci pourrait être le thermalisme nouveau du XX^e siècle, mais encore faudrait-il que ce forage soit l'objet d'un consensus enthousiaste des thermalistes, des responsables aux diverses échelles locales et de la région, et du Comité scientifique de GPF.

RÉFÉRENCES

1. Feuga B. — Géothermalisme actuel (Cézallier). Note de Synthèse. In : *Programme Géologie Profonde de la France*. C.P.F. Doc. BRGM n° 95-0, pp. 71-107, 1984.
2. Menjoz A., Watremez P. — Modélisation du réservoir géothermique du Dogger. Domaine de la Seine-Saint-Denis, Bassin parisien. BRGM. *Principaux résultats scientifiques et techniques*, 257-258.
3. Mercier-Batard F., d'Arcy D. — Amélioration des ressources en eau minérale et gaz carbonique exploités dans l'établissement thermal de Royat-Chamalières (Puy-de-Dôme). BRGM (*Principaux résultats scientifiques et techniques*, 1984), 1985, p. 204.
4. Perrier G., Ruegg J.C. — Structure profonde du Massif Central français. *Ann. Géophys.*, 1974, (4), 29, 1-68.
5. Soule J.C. — Eaux thermo-minérales sulfurées recaptage des eaux de Luchon (Haute-Garonne) et protection de la ressource. BRGM (*Principaux résultats scientifiques et techniques*), 1985, p. 202.
6. Varet J. et Brousse R. — Volcanisme récent du Massif Central. Note de Synthèse. *Programme Géologie Profonde de la France*, G.P.F. Doc. BRGM, 1984, n° 95, pp. 63-70.
7. Vidal O., Vasseur G. et Boyer R. — Géothermalisme actuel ; modèle thermique du Cézallier. Doc. BRGM, 1985, n° 95, p. 10.

DISCUSSION AU COURS DE LA SÉANCE

Dr J. Chaireire :

En raison de l'incertitude concernant l'origine des eaux thermales, je souhaiterais que soient évitées pour le moment des forages profonds dans la région Mont-Dore - La Bourboule et que les premiers essais profonds soient effectués dans la région du Cézallier.

Réponse :

Un forage dans une aire géothermale doit être une pratique courante faite en prenant évidemment toutes les précautions nécessaires (surveillance des eaux déjà captées). C'est ce qu'ont fait les Anciens à La Bourboule jusqu'à forer à quelques mètres seulement les uns des autres en une véritable « guerre des puits ».

Ils nous ont alors légué trois sources exploitables dans cette station, Choussy, Fenestre, Croizat.

Actuellement, seule la première est fonctionnelle, la seconde mérite des travaux de foration, la troisième est arrêtée sans doute par un bouchon profond de dépôts travertineux. Autrement dit, en un siècle, les 2 tiers des sources représentant un peu moins de la moitié du volume des eaux thermales ont été abandonnées. Les forages sont à l'amont de tout développement thermaliste et économique.

Dr Dany :

Où se situent actuellement les opinions qui opposent les eaux de ruissellement et les eaux profondes (travaux de Grangeaud) ?

Réponse :

Trois idées majeures se sont succédées : Dans un premier temps, les eaux thermales et minéralisées ont été regardées

comme des productions juvéniles, délivrées par un magma profond. L'eau, les sels qu'elle contient, ses gaz auraient eu une origine profonde.

Dans un deuxième temps, les eaux sont considérées, tout au contraire, comme des eaux de surface, infiltrées jusqu'à de grandes profondeurs. Les sels et les gaz sont aussi un héritage acquis durant le lent circuit depuis la surface du sol. Les eaux thermales sont des eaux recyclées.

Actuellement, il est accepté le meilleur des deux hypothèses précédentes, les constituants des eaux thermales ayant une origine soit interne soit externe :

— l'eau elle-même, est bien une eau de surface (eau de pluie, neige). Elle s'infiltré très lentement et il est raisonnable de penser que les eaux résurgentes sont vieilles de plusieurs dizaines à centaines d'années,

— les sels sont acquis au lieu profond atteint par libération des ions ^(x) par les minéraux des roches situés en ce site. Le sodium, le potassium, le lithium, le calcium sont libérés par les feldspaths en une quantité qui est fonction du coefficient de partage ^x liquide (eau) / ^x Solide (feldspath), lui-même fonction de la température. La silice, est libérée par le quartz. Chaque élément chimique se partage ainsi entre un délivreur-solide et l'eau imbibante,

— les gaz sont acquis pour l'essentiel des roches profondes. C'est notamment le cas du gaz carbonique, libéré des microfissures et des vacuoles des roches mais, surtout, produit par une réaction métamorphique du socle profond.

— Certains gaz (Cl, S, He...) sont au moins pour partie des fluides libérés d'une chambre magmatique dans lequel refroidit un magma. Le soufre (So,) de la Source Juliette, aux flancs du Sancy, a probablement une telle origine profonde.

Evaluation objective des syndromes dépressifs grâce au diagramme H.A.R.D. durant la cure thermale de Nérès-les-Bains

A.R. GUILLARD *

(Nérès-les-Bains)

Prouver l'efficacité thérapeutique d'une eau thermale pose de nombreux problèmes parfois difficiles à surmonter. Seule une méthode statistique rigoureuse pourrait élucider ce problème, en ayant deux lots de malades suffisamment grands avec une répartition au hasard, par tirage au sort. Ceci n'a malheureusement pas pu être réalisé pour des raisons techniques complexes.

D'autre part, étudier des symptômes subjectifs en médecine pose de nombreuses difficultés notamment en ce qui concerne les syndromes dépressifs. Ce problème semble être résolu aujourd'hui grâce à un diagramme de dépression, récemment apparu, le diagramme H.A.R.D. de Ruffin et Ferreri (1984). Auparavant, il existait de nombreux diagrammes de dépression, dont le plus utilisé mondialement était celui de Hamilton. La rédaction des items manque de spécificité, de précision, et il existe une faible spécificité de l'ensemble des items quant à la pathologie dépressive. Cette hétérogénéité des différents critères a conduit divers auteurs à proposer des modifications de l'échelle originale, d'où une multiplication de versions trop personnalisées et jamais validées. Seule la quantification globale était possible. Avec le diagramme H.A.R.D., les questions sont bien posées, les items sont clairs, nets et précis, il existe une bonne corrélation entre les différents pôles qui sont parfaitement proportionnés. Ainsi, il fournit des renseignements non seulement quantitatifs mais également qualitatifs, aussi bien sur l'intensité de la dépression que sur son type ou plus précisément sur sa forme.

On savait que les eaux hyperthermales, pauci-minéralisées, riches en oligo-éléments et très radioactives de Nérès-les-Bains avaient des indications dans certaines maladies psychiatriques, notamment dans les syndromes dépressifs, mais aucune étude n'avait été entreprise jusqu'à présent. Dès lors, il paraissait intéressant, grâce au diagramme H.A.R.D. d'étudier la population des malades dépressifs qui fréquentaient la station thermale de Nérès-les-Bains.

DIAGRAMME H.A.R.D. DE RUFIN ET FERRERI (1984)

Il a été établi pour permettre son usage courant par les médecins généralistes. Afin de répondre à cet objectif fondamental, il a été conçu pour :

- être d'un emploi simple et rapide,

- être utile à l'examineur lui-même,
- éviter le recours à une nosographie complexe,
- permettre de suivre l'évolution des symptômes et d'en apprécier les éventuelles modifications.

4 pôles sont définis : humeur, angoisse, ralentissement et danger, composés chacun de 3 critères. Chaque critère est coté de 1 à 6. 4 notes sont définies : 0, 2, 4 et 6. Les points 1, 3 et 5 permettent d'exprimer des nuances quantitatives.

Très simplement, face aux données H.A.R.D., on peut :

- évaluer l'intensité de la dépression par le score global en additionnant sur le questionnaire H. + A. + R. + D. Le seuil proposé pour une inclusion dans les états dépressifs est de 20.

En effet, la terminologie distingue par convention, sous réserve de l'évaluation des autres paramètres :

- les dépressions discrètes : 20 à 34,
- les dépressions moyennes : 35 à 49,
- les dépressions sévères : 50 à 72 ;

— avoir un suivi thérapeutique : il permet la comparaison morphologique des résultats d'un même patient au cours du temps. Il est possible de voir sur quels pôles symptomatiques et avec quel délai agit le traitement. Par convention, on dit que le malade sort de sa dépression lorsque le score diminue et qu'il est égal ou inférieur à 12 ;

— mettre en évidence la forme de la dépression. Les 4 notes peuvent être reportées sur la matrice d'un diagramme, et on obtient le profil du patient (fig. 1).

1. Les formes symétriques sont celles qui se développent également sur les 4 pôles. Les formes symétriques majeures sont dites mélancoliformes.

2. Les formes asymétriques : les écarts de la symétrie sont liés à la prévalence de certains pôles et permettent de distinguer d'autres formes :

- forme I : anxio-dépressive (prévalence H. + A.),
- forme II : inhibition dépressive (prévalence H. + R.),
- forme III : anxio-ralentie (prévalence H. + R. + A.),

— forme IV la déformation porte sur 1 seul pôle : forme asthénique (prévalence R.) et forme anxio-somatique (prévalence A.).

* 28, rue du Capitaine-Migat, 03310 NÉRIS-LES-BAINS.

DIAGRAMME DE DÉPRESSION H.A.R.D. (Rufin et Ferreri, 1984)

Nom Examineur

Prénom Date de la cotation

Age Diagnostic :

N° Libre : OMS

HUMEUR

Tristesse

- 0 Absente.
- 1
- 2 Paraît découragé ; demande à être soutenu.
- 3
- 4 Pessimisme exprimé spontanément ou à l'interrogatoire. Tristesse apparente (par la mimique, l'attitude, la voix, la tendance à pleurer).
- 5
- 6 Sentiment prégnant de désespoir exprimé verbalement et/ou par l'attitude.

Désintérêt

- 0 Intérêt habituel pour le monde et autrui.
- 1
- 2 Moindre goût pour ses plaisirs habituels.
- 3
- 4 Perte de sollicitude pour les proches ; absence d'intérêt pour le monde environnant.
- 5
- 6 Repli sur sa préoccupation pessimiste. Inertie douloureuse des émotions. « Plus rien ne me touche. »

Appétit

- 0 Normal.
- 1
- 2 Légèrement réduit.
- 3
- 4 Trouve la nourriture sans goût ; se force pour manger.
- 5
- 6 Ne mange que si on l'invigore.

TOTAL H

ANGOISSE

Anxiété psychique

- 0 Calme.
- 1
- 2 Inquiétude. Tension passagère inhabituelle.
- 3
- 4 Sentiment permanent de tension intérieure ; attente douloureuse. Crises d'anxiété intermittentes.
- 5
- 6 Anxiété majeure, durable. Désarroi.

Anxiété somatique

- 0 Absente.
- 1
- 2 Discrète : préoccupations corporelles fréquentes ; dyspepsie ; algies diverses.
- 3
- 4 Moyenne : Troubles vaso-moteurs, extrémités glacées, bouffées de chaleur ; impression de serrement, suffocation, céphalées ; nausées, troubles du transit ; palpitations ; impulsions boulimiques.
- 5
- 6 Angoisse importante : ces troubles deviennent permanents et incapacitants.

Insomnie

- 0 Sommeil normal.
- 1
- 2 Insomnie d'endormissement.
- 3
- 4 Réveils fréquents. Sommeil réduit (interrompu au moins 2 heures), agité, troublé de cauchemars, non réparateur.
- 5
- 6 Moins de 3 heures de sommeil par 24 heures. Insomnie régulière du petit matin (sans pouvoir se rendormir).

TOTAL A

RALENTISSEMENTLassitude

- 0 Absente.
 1
 2 Difficulté à entreprendre les activités (professionnelles, scolaires, domestiques). Prédominance matinale de l'asthénie.
 3
 4 Sentiment pénible d'effort pour mener à bien les activités quotidiennes. Impression intermittente d'être « vidé », « bloqué ».
 5
 6 Lassitude extrême. Epuisement permanent ; incapacité à agir sans aide.

Concentration

- 0 Pas de difficulté.
 1
 2 Concentration et mémoire requièrent un effort inhabituel.
 3
 4 Signale une baisse de ses capacités intellectuelles (attention, concentration, mémoire) éprouvée à la lecture, la conversation, le calcul, la télévision.
 5
 6 Troubles gênants l'entretien. Difficulté de compréhension et de mémorisation des informations banales.

Attitude

- 0 Pas de ralentissement apparent.
 1
 2 Mimique, langage ou marche légèrement ralentis.
 3
 4 Mimique, langage ou marche manifestement ralentis.
 5
 6 Ralentissement qui gêne l'entretien.

TOTAL R

DANGERDévalorisation

- 0 Aucune.
 1
 2 Sentiment d'infériorité ; perte de l'estime de soi si on l'interroge.
 3
 4 Propos inquiétants de dévalorisation : « Je ne vauds rien ; je suis inférieur. »
 5
 6 Idées délirantes d'auto-dépréciation : « Je suis un détrit. »

Idées suicidaires

- 0 Aucune.
 1
 2 S'interroge sur la nécessité de vivre.
 3
 4 « Idées noires ». Le suicide est évoqué comme une solution si le traitement n'apportait pas d'amélioration.
 5
 6 Intentions suicidaires manifestes. Tentative de suicide récente.

Idées délirantes (de culpabilité et/ou d'incurabilité et/ou de persécution)

- 0 Aucune.
 1
 2 Déformation de la réalité : « voit tout en noir ».
 3
 4 Vision altérée du monde dominée par le soupçon, le drame, l'absence de recours.
 5
 6 Auto-accusation franche. Idées délirantes d'indignité ; d'incurabilité ; d'hypochondrie ; de ruine ; de persécution. Hallucinations menaçantes.

TOTAL D

TOTAL H + A + R + D =

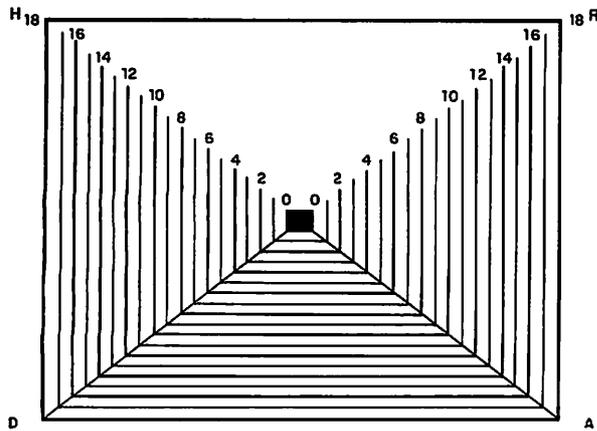


Fig. 1. — Matrice d'un diagramme.

PROTOCOLE

Un lot de 85 patients fut retenu sur des critères bien stricts :

— Sujets tout venant.

— Un diagramme H.A.R.D. fut établi à l'arrivée à JO avant le début de la cure, et un à J18 juste avant la fin de la cure.

— Seuls les syndromes dépressifs certains, c'est-à-dire ceux dont le score à JO est ≥ 20 ont été retenus.

— Cet état dépressif était permanent depuis au moins un mois. Bien qu'il n'ait pas pu être fait de diagramme 15 jours avant le début de la cure, tous les syndromes fluctuants retrouvés à l'interrogatoire ont été éliminés.

— Toute modification, si minime soit-elle, de la chimiothérapie, antidépressive ou psychiatrique autre, instituée pendant la cure ou moins de trois mois avant l'arrivée à Nérès, a entraîné l'exclusion du groupe.

On comprendra aisément que les dépressions aux scores les plus élevés sont moins nombreuses, car il a été proposé un traitement antidépresseur. Les scores élevés correspondent soit à un échec de la chimiothérapie (syndromes dépressifs résistants ou non), soit à une contre-indication de celle-ci, soit à un refus de traitement de la part du malade.

D'autre part, lorsqu'une dépression organique fut diagnostiquée, et elles sont fréquentes, un traitement étiologique fut entrepris, ces cas n'ont pas été retenus.

— Le traitement thermal a consisté en balnéothérapie, que ce soit en bains, en baignoire ou en piscine thermale. En dehors des bains, les différentes douches (grandes douches, douches sous-marines, ou douches après les bains) et les massages sous l'eau constituent des appoints thérapeutiques non négligeables, mais non suffisants. Les rares contre-indications à la balnéothérapie ont montré un échec total du traitement et ont été exclus.

Des séances d'initiation à la relaxation sont proposées à Nérès, mais peu de patients les ont suivies régulièrement ou épisodiquement ce qui n'influence en rien les résultats.

— Enfin, il a été adressé au médecin traitant une correspondance en fin de cure, comme d'habitude, avec une demande de remplir un diagramme H.A.R.D. environ deux mois après la fin de la cure, à J80 ou J100 sans modification de la chimiothérapie jusque-là.

CARACTÈRES DE LA POPULATION ÉTUDIÉE

La cure thermale fut suivie par 85 malades déprimés :

- 75 femmes,
- 10 hommes.

Age des malades

Les patients étaient âgés de 18 à 80 ans (moyenne : 54 ans). Leur répartition par tranche d'âge fut la suivante :

- moins de 40 ans : 9 cas,
- de 40 à 49 ans : 14 cas,
- de 50 à 59 ans : 36 cas,
- de 60 à 69 ans : 19 cas,
- plus de 70 ans : 7 cas.

Nombre de cures effectuées par malade

Il s'agissait de la :

- 1^{re} cure pour 45 malades,
- 2^e cure pour 15 malades,
- 3^e cure pour 7 malades,
- 4^e cure pour 6 malades,
- 5^e cure pour 7 malades,
- 6^e, 8^e, 9^e et 12^e cures pour chacune 1 malade.

Durée de la maladie dépressive

En moyenne 14 ans, avec des chiffres extrêmes de 1 et 53 ans, dont 30 patients pour lesquels la dépression évoluait depuis moins de cinq ans.

Hospitalisation

36 malades avaient été hospitalisés pour raison psychiatrique, dont 4 en 1985, totalisant 99 séjours hospitaliers (en moyenne 3 fois chiffres extrêmes 1 à 10).

Aspects cliniques

Les syndromes dépressifs rencontrés correspondaient aux diverses étiologies habituellement rencontrées :

- névrose d'anxiété : 49 cas,
- névrose de conversion : 12 cas,
- névrose obsessionnelle : 3 cas,
- névrose phobique : 1 cas,
- névrose hypochondriaque : 5 cas,
- dépression réactionnelle : 2 cas,
- dépression organique : 2 cas (1 parkinson, 1 hémiplegie),
- dépression endogène : 9 cas,
- schizophrénie : 2 cas.

Parmi les 10 hommes, 4 présentaient une névrose d'anxiété, 2 une névrose hypochondriaque, 2 une dépression endogène, 1 une névrose phobique et 1 une schizophrénie.

Traitements associés

Parmi les 85 dépressifs étudiés, certains prenaient une chimiothérapie depuis plus de 3 mois et sans modification des posologies :

- 43 prenaient des antidépresseurs,
- 78 : des anxiolytiques,
- 20 : des neuroleptiques,
- 1 : un normothymique.

Seulement, 8 patients ne prenaient ni l'un ni l'autre.

RÉSULTATS

Résultats quantitatifs

Résultat global

- Score H.A.R.D. de départ à JO : $28,89 \pm 13,38$.
- Moyenne du score H.A.R.D. à J18 : $10,54 \pm 10,68$.
- Gain de score obtenu à J18 : $18,35 \pm 16,22$.
- Le nombre total de curistes qui sortent de la dépression, c'est-à-dire ayant un score H.A.R.D. ≤ 12 à J18 est 57 (67 %).

Les moyennes exprimées sont accompagnées de leur intervalle de confiance égal à deux fois l'écart-type.

Tous ces résultats peuvent être représentés sur un graphique où chaque curiste est représenté par un point ayant pour abscisse le score H.A.R.D. à JO et pour ordonnée le gain de score à J18 (fig. 2).

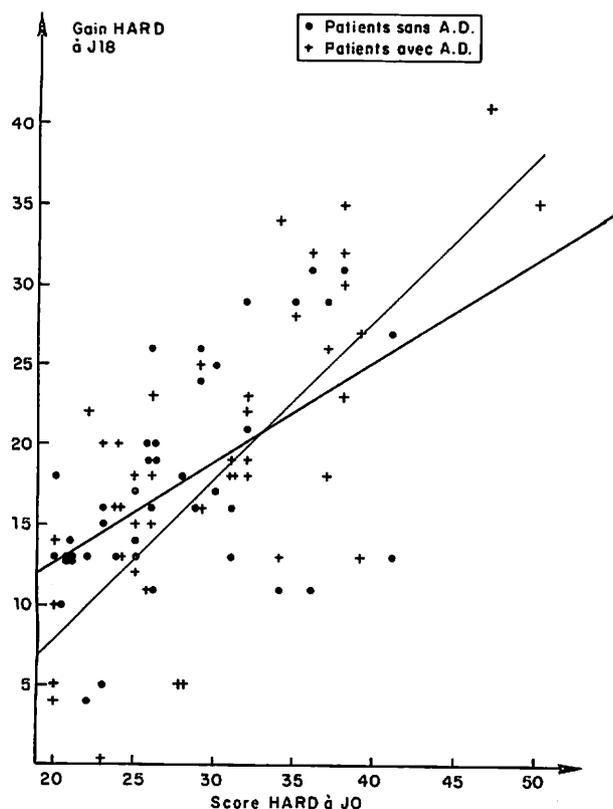


Fig. 2. — Diagramme de dispersion du gain de score H.A.R.D. Trait gras : droite de régression. Trait fin : droite fictive au-dessus de laquelle le curiste sort de la dépression, le score à J18 étant ≤ 12 .

Ce diagramme de dispersion permet de visualiser une corrélation positive avec un coefficient $r = 0,64$.

On peut donc dire que plus le score H.A.R.D. de départ sera grand, et plus le gain de score en fin de cure sera grand.

Résultats selon les caractères cliniques de la dépression

Les résultats sont regroupés dans le tableau I.

TABLEAU I. — Résultats quantitatifs selon les caractères cliniques de la dépression

	Nb. de patients	Score H.A.R.D. départ à JO	Gain H.A.R.D. à J18	Coefficient de corrélation	Patients hors dépression à J18 H.A.R.D. ≤ 12
R. global	85	$28,89 \pm 13,38$	$18,35 \pm 16,22$	0,64	57 (67 %)
D. modérée H.A.R.D. 20 à 34	65	$28,46 \pm 5,18$	$16,17 \pm 11,97$	0,35	44 (68 %)
D. moyenne H.A.R.D. ≥ 35	20	$36,80 \pm 18,83$	$25,45 \pm 21,85$	0,65	13 (65 %)
D. sous A.D.	43	$30,19 \pm 14,38$	$19,14 \pm 18,18$	0,66	26 (60 %)
D. avec hospital.	36	$30,11 \pm 12,36$	$18,03 \pm 18$	0,79	21 (58 %)
D. ≤ 5 ans	30	$28,30 \pm 13,31$	$17,97 \pm 16,70$	0,57	22 (73 %)
N. d'angoisse	49	$28,29 \pm 7,72$	$19,10 \pm 12,20$	0,77	38 (78 %)
N. de conversion	12	$27,42 \pm 14,88$	$13,25 \pm 16,72$	0,55	5 (42 %)
N. obsessionnelle	3	26,67	7		0
N. phobique	1	39	27		1
N. hypochondriaque	5	30	18		3
D. réactionnelles	2	35	33		2
D. organiques	2	20,5	13		2
D. endogène	9	$33,11 \pm 21,46$	$19,44 \pm 21,58$	0,80	4 (44 %)
Schizophrénie	2	29	23		2

On peut simplement remarquer :

Selon l'intensité de la dépression :

— les dépressions modérées sont les plus fréquentes, les gains de score ne sont pas négligeables, mais les résultats sont plus aléatoires, car le coefficient de corrélation est faible ;

— les dépressions moyennes ont un gain de score important et les résultats sont plus constants.

Selon l'évolution et les traitements antérieurs :

— que les curistes déprimés sont ou ne sont pas sous anti-dépresseurs ;

— qu'antérieurement, ils aient été hospitalisés ou non ;

— quelque soit la durée d'évolution de la maladie dépressive, il n'y a pas de différence significative par rapport au résultat global, et ces facteurs n'influencent pas le gain de fin de cure. On connaît la difficulté de traiter les

dépansions résistantes à la chimiothérapie et la crénothérapie nérisienne apparaît ici très intéressante.

Selon l'étiologie :

— les résultats observés au cours des névroses d'angoisse correspondent au résultat global et elles en représentent 58 p. cent, mais le gain de score est un peu plus constant ;

— les névroses de conversion paraissent les moins sensibles à la crénothérapie, de même les névroses obsessionnelles, mais nous possédons trop peu de cas, moins de 30, pour pouvoir l'affirmer ;

— l'évolution de la névrose phobique corrobore ce que l'on pensait déjà, mais ce n'est pas significatif ;

— le résultat est un peu moins important pour les névroses hypocondriaques, mais leur traitement pose souvent des problèmes au médecin ;

— si le gain de score constaté à deux reprises n'étonnera personne en ce qui concerne la dépression réactionnelle, il n'en sera pas de même pour les dépressions organiques : les deux cas présents étaient traités depuis des années ;

— par contre, les dépressions endogènes ont vu leur score H.A.R.D. bien diminué (sauf une fois), car 7 d'entre eux avaient des traitements chimiothérapeutiques importants et leurs scores à JO étaient élevés ;

— on peut être étonné par le gain de score apparu chez deux schizophrènes, car ce n'est pas l'indication principale de la cure de Néris.

Cependant pour avoir des différences significatives au cours des diverses étiologies constatées, il aurait fallu des lots de malades supérieurs à 30. Nous ne pouvons pas conclure formellement, mais il nous est apparu intéressant d'exposer ces résultats.

Résultats selon la population étudiée

Il n'y a pas de différence significative entre les scores H.A.R.D. obtenus en fonction du sexe.

Les résultats sont regroupés dans le tableau II.

TABLEAU II. — Résultats quantitatifs selon la population étudiée

	Nb. de patients	Score H.A.R.D. départ à JO	Gain H.A.R.D. à J18	Coefficient de corrélation	Nb. de patients hors dépression ≤ 12 à J18
< 50 ans	23	31,35 ± 15,14	19,04 ± 20,20	0,77	15 (65 %)
50 à 59 ans	36	27,75 ± 11,90	18,33 ± 15,26	0,59	25 (69 %)
≥ 60 ans	26	28,73 ± 13,28	17,42 ± 16,63	0,61	15 (58 %)
1 ^{re} cure	45	29,40 ± 13,40	19,73 ± 16,60	0,77	34 (75 %)
≥ 2 ^e cure	40	28,32 ± 13,42	16,80 ± 15,38	0,52	23 (57 %)

Selon l'âge

L'intensité de la dépression et la diminution du score H.A.R.D. durant la cure sont discrètement plus importantes chez les patients âgés de moins de 50 ans.

Selon le nombre de cures effectuées

Le gain au diagramme H.A.R.D. est statistiquement plus significatif pour les malades faisant leur première cure

que pour les autres. Si les anciens curistes sont moins représentés ici, cela vient du fait que bon nombre avait un score de départ inférieur à 20. Cependant, le résultat constaté chez les anciens curistes est loin d'être négligeable dans les rechutes dépressives.

Résultats selon les pôles de la dépression

Il est possible d'analyser séparément les scores des différents pôles de la dépression obtenus sur le diagramme H.A.R.D. (tableau III) :

TABLEAU III. — Résultats selon les pôles de la dépression

	Nb. de patients	Score H.A.R.D. départ à JO	Gain H.A.R.D. à J18	Coefficient de corrélation
Humeur	85	6,55 ± 6,08	4,90 ± 5,90	0,80
Humeur sous A.D.	43	7,12 ± 6,64	5,37 ± 6,64	0,85
Angoisse	85	9,33 ± 5	5,41 ± 5,84	0,61
Angoisse sous anxiolytiques	78	9,56 ± 5	5,54 ± 5,70	0,62
Ralentissement	85	7,20 ± 4,22	3,95 ± 4,84	0,23
Danger	85	5,48 ± 6,90	4,13 ± 6,50	0,77

— la population étudiée est principalement représentée par des anxieux, car le pôle le plus important est celui de l'angoisse. L'action de la cure est identique, que les malades soient ou non sous anxiolytiques ;

— le ralentissement vient en seconde position, et c'est ici que la diminution du score est la plus faible et la plus aléatoire (l'effet de la cure se fait avec un certain retard) ;

— le gain constaté sur le pôle de l'humeur est important et constant, avec ou sans antidépresseurs ;

— heureusement, le pôle danger est le moins intense au départ, et la cure apporte, de façon quasi constante, la disparition de ce facteur.

TABLEAU IV. — Résultats qualitatifs

	Nb. de patients	Score H.A.R.D. départ à JO	Gain H.A.R.D. à J18	Coefficient de corrélation	Nb. de patients hors dépression ≤ 12 à J18
Formes symétriques	23 (27 %)	31,35 ± 11,93	20,61 ± 18,32	0,49	16 (70 %)
Forme I anxio-dépressive H + A	1 (1 %)	50	35		0
Forme II inhibition dépressive H + R	11 (13 %)	33,27 ± 17,60	20,09 ± 19,42	0,64	5 (45 %)
Forme III Anxi-ralentie H + R + A	21 (25 %)	25,62 ± 10,62	15,14 ± 14,27	0,56	14 (67 %)
Forme IV a) Athénique pure	2 (2 %)	30	22		2
Forme IV b) Anxi-somatique	27 (32 %)	26,70 ± 7,92	16,63 ± 10,42	0,27	20 (74 %)

Résultats qualitatifs

L'avantage indéniable du diagramme H.A.R.D. sur toutes les autres échelles de dépression est la mise en évidence objective des formes symptomatiques de la dépression. Cela est résumé dans le tableau IV.

Si la forme symétrique représente 27 p. cent de la population étudiée, les formes à dominante anxieuse sont les plus nombreuses et c'est parmi celles-ci que le gain de score sera le plus important. Cela est bien mis en évidence par la forme IV b) ou anxio-somatique qui représente 32 p. cent des curistes dépressifs de Nérís.

A noter que la forme anxio-dépressive est rare. Si les pôles humeur et angoisse sont importants, ils seront toujours accompagnés d'un facteur ralentissement et/ou danger important.

Résultats secondaires

Seulement 13 diagrammes H.A.R.D. à J100 sont exploitables, ce qui est malheureusement insuffisant et non significatif. Une étude évolutive sera poursuivie lors des prochaines saisons à Nérís.

CONCLUSION

Cette étude a permis de quantifier et de qualifier les syndromes dépressifs observés chez les curistes de Nérís-

les-Bains et de suivre objectivement les modifications apportées par la cure thermale, grâce au nouveau diagramme de dépression H.A.R.D. de Rufin et Ferreri, ce qui était impossible auparavant.

Une diminution importante de l'intensité de la dépression vient d'être prouvée au cours de la crénothérapie nérisienne. Nous pensons que celle-ci est entièrement due à l'eau hyperthermale, faiblement minéralisée, riche en oligo-éléments et radioactives de Nérís-les-Bains, les facteurs climatiques sont négligeables, car les mêmes résultats sont obtenus dans les dépressions des curistes habitant Nérís ou la région et qui fréquentent la station uniquement pour prendre les bains et sans rupture avec leur milieu habituel, mais nous en avons que trois dans ce lot de malades. Pour prouver directement l'efficacité de l'eau thermale, il aurait fallu faire une étude en double aveugle.

Cependant, une étude portant sur un lot de malades plus important et sur un temps d'évolution plus long sera prochainement entreprise apportant des précisions sur les indications de la cure.

Remerciements

Je remercie le Professeur M. Ferreri pour les renseignements supplémentaires qu'il m'a aimablement donnés.

REFERENCES

1. Dubois J.Cl., Arnaud A. — Etude quantitative de l'évolution des états anxieux et dépressifs sous l'effet de la cure hydrothérapique de Saujon. *Presse therm. clim.*, 1983, 120, 132-136.
2. Ferreri M. — Eux les Déprimés. *Acta Psycho.* Ed. Geigy, 1980.
3. Ferreri M., Rutin J.C. — Le diagramme H.A.R.D. *Prat. méd.*, 1984, 33, 39-46.
4. Guillard A.R. — La crise et les réactions thermales à Nérís-les-Bains. *Presse therm. clim.*, 1980, 117, 93-97.
5. Lacaine F., Poynard T. et coll. — Statistique médicale à l'usage du praticien. *Rev. Prat.*, 1983, 33, 19, 935-1010 et 21, 1035-1118.
6. Schwartz D., Lazar Ph., Papoz L. — *Statistique médicale et biologique.* Paris, Flammarion, 1985.
7. Widlocher D. et coll. — La dépression. *Rev. Prat.*, 1985, 35, 1606-1678.

DISCUSSION AU COURS DE LA SÉANCE

Dr Flurin :

Quelle attitude thérapeutique tenir vis-à-vis des malades en cours de cure thermale, qui présentent un état dépressif non traité ! Le diagramme proposé peut-il aider à la décision thérapeutique ?

Réponse :

Il est souhaitable de traiter les syndromes dépressifs par les antidépresseurs. La cure thermale de Nérís, comme nous venons de le voir, semble être un bon antidépresseur, seul ou en association, le médecin thermal, avec son expérience, permet de juger de la conduite à tenir. Le diagramme H.A.R.D. me paraît d'un intérêt majeur, car il permet, avec une certaine habitude, de différencier les états anxieux

simples des syndromes dépressifs. Lorsque le score global est supérieur à 20 et que cet état est installé depuis plus de 15 jours, on peut parler de syndrome dépressif avec une marge d'erreur bien faible. Lorsque ce score est fluctuant, on parlera d'état anxieux, ce qui au cours d'une cure thermale peut correspondre à une réaction thermale.

D'autre part, le diagramme H.A.R.D. permet aisément de reconnaître la forme symptomatique de dépression selon l'importance des divers pôles. Suivant le score Ralentissement par rapport à celui de l'Anxiété, on peut être amené à prescrire un antidépresseur à effet psychotonique ou à effet sédatif, mais on doit tenir compte d'autres facteurs, notamment les associations médicamenteuses, les contre-indications et les réponses à un traitement antidépresseur antérieur.

De l'influence de la crénothérapie à Balaruc-les-Bains sur l'axe hypophyso-surrénalien

R. AYATS *, A. ORSETTI **, J.L. JACQUEMIN ***

(Balaruc-les-Bains, Montpellier)

L'hypothèse de départ est née de la constatation des réactions cliniques en cours de cure et de leur analyse qui les rapproche de celles observées au cours d'affections ou réactions d'adaptation de l'axe hypophyso-surrénalien.

L'hypothèse d'un stress initial hyper-consommateur de cortisol suppose une adaptation de l'axe hypophyso-surrénalien.

La répétition quotidienne du stress suppose un entretien quasi permanent de la stimulation surrénalienne par l'ACTH, telle l'hyperstimulation ACTH rencontrée dans l'insuffisance surrénalienne, d'où la naissance du nom de l'hypothèse de stimulation de la surrénale par « insuffisance surrénalienne relative » (fig. 1).

La stimulation prolongée par l'ACTH suppose une hyperplasie surrénalienne propre à réactiver, retonifier et augmenter son potentiel glandulaire plusieurs mois durant.

MÉTHODOLOGIE

Il s'agit d'un prélèvement de sang effectué sur un échantillon de 50 personnes choisies selon des critères précis et sur un échantillon de 10 personnes contrôles non traitées vivant sur le milieu des prélèvements, aux jours J1, J10, J19, du déroulement de la cure thermique à Balaruc-les-Bains.

Ce prélèvement est réalisé à trois reprises dans la journée à 7 h, 11 h et 18 h. L'heure de l'application du traitement thermal est à 9 h.

Les techniques thermales choisies appliquées à l'échantillon des personnes traitées sont 20 mn d'applications générales de boue à 42 °C, suivies d'une douche au jet de 2 kgf/cm² et de massages sous eau thermale à 37 °C.

Les échantillons de sang sont prélevés sur tubes à hémogramme n° 2 contenant 1 mg/ml d'EDTA disodique pour l'ACTH, sang recueilli dans tubes héparinés en ce qui concerne le cortisol.

* Médecin thermaliste, Balaruc-les-Bains.

** Professeur (Faculté de Médecine Montpellier - Physiologie 2), chef de Service d'Exploration Fonctionnelle des Hormones, hôpital Lapeyronie, Montpellier

*** Maître de Conférences à l'Université des Sciences et Techniques du Languedoc. Informaticien.

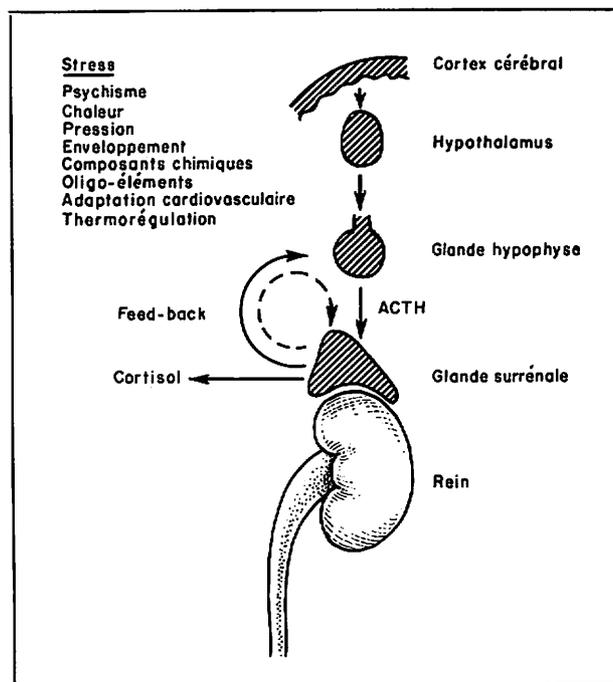


Fig. 1. — « Insuffisance surrénalienne relative » (extrait de Balaruc [1]).

Les deux prélèvements de sang seront centrifugés et congelés dans la demi-heure qui suit. Les quantités de sang à prélever sont pour l'ACTH : 10 ml, pour le cortisol : 2 ml. On profitera également du prélèvement pour doser au niveau sanguin le sodium et le potassium à 7 h.

Les concentrations plasmatiques d'ACTH et de cortisol ont été mesurées par la méthode de radioimmunologie au Laboratoire d'Exploration Physiologique des Hormones de l'Hôpital Lapeyronie (Montpellier).

Les résultats obtenus ont été analysés comparativement entre l'échantillon traité et l'échantillon contrôle par les moyens informatiques et par informaticien-statisticien sur directives des expérimentateurs.

CRITÈRES DE SÉLECTION

Les critères de sélection pour le dosage de la concentration plasmatique de l'ACTH, du cortisol, du sodium et du potassium de l'échantillon traité et de l'échantillon contrôle sont :

Critères d'inclusion

- Age : de 50 à 70 ans.
- 50 p. cent d'hommes et 50 p. cent de femmes.
- Une cure au moins déjà effectuée dans la station.
- Arrivée antérieure dans la station 24 heures avant le début du traitement.
- Sujet disponible et volontaire.

— Maladies rhumatismales chroniques évoluant depuis plus d'un an.

Critères d'exclusion

- Techniques complémentaires en cours de la crénothérapie.
- Corticothérapie orale depuis moins d'un an.
- Corticothérapie intra-articulaire depuis moins de trois mois.
- AINS oraux depuis moins de 48 heures.
- Les contre-indications de la crénothérapie classique.
- Antécédents de pathologies endocriniennes sauf le diabète.

TABLEAU I. — Exemple de fiche clinique remplie en cours de cure

Jours																				Signes
20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Fièvre
1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	.	.	.	1	1	1	1	1	Rhume-toux-frisson
.	2	2	.	1	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Maux de tête
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Défaillance-malaise
.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Baisse de l'appétit
.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	1	.	1	1	2	2	2	.	.	.	Fatigue
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Trouble sommeil Insomnie
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Douleurs au ventre
1	1	1	1	2	.	1	2	2	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	Langue blanche
.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	Gargouillements ventre
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Constipation
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Diarrhée
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Vomissements
.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Nausées
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Fourmillements mains-pieds
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Tétanie
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Tendance dépressive
.	.	.	.	.	.	.	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	.	Courbatures
.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	Urticaire
.	
.	
.	.	.	1	2	.	.	.	.	1	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1	Douleurs articulaires

1 : Léger, 2 : Moyen, 3 : important. Mettre 1, 2 ou 3 en fonction de l'intensité du signe observé.

ÉTUDES CLINIQUES PENDANT LA CURE

L'échantillon sélectionné pour traitement a été soumis à un interrogatoire précis sur une liste de signes fréquemment rencontrés au cours de la crénothérapie à Balaruc, interrogatoire écrit au cours duquel il est recommandé de noter également l'intensité du signe apparu selon une échelle de 1 à 3 et ceci pour chaque jour du premier au vingtième (tableau I) :

- 1 : signe léger,
- 2 : moyen,
- 3 : signe important.

Pour les besoins de l'étude nous avons fait le total des chiffres notés dans chaque colonne, pour les signes nous ayant apparu représenter le plus l'expression de l'activité de l'axe hypophysio-surrénalien.

La classification des individus s'est opérée en deux groupes distincts :

- le groupe des réactions faibles ou nulles,
- le groupe des réactions fortes.

Cette distinction s'est effectuée sur l'observation d'un fait particulier en ce sens que les réactions sont la plupart du temps soit faibles soit fortes et rarement intermédiaires. Ces réactions sont :

- défaillance - malaise,
- baisse de l'appétit,
- fatigue,
- douleurs au ventre,
- langue blanche,
- diarrhée,
- vomissements,
- nausées,
- tendance dépressive.

ÉTUDE DE LA DOULEUR APRÈS LA CURE

L'étude du soulagement de la douleur articulaire, après une cure à Balaruc-les-Bains et pendant un an après celle-ci, a demandé une correspondance régulière avec l'échantillon traité. Cette correspondance était basée sur un questionnaire précisant l'heure du repas pendant la période du traitement, car celui-ci intervient dans la réponse de l'axe hypophysio-surrénalien ; l'échantillon à ce niveau était homogène.

Par ailleurs, le questionnaire précisait le temps de mise en œuvre du soulagement de la douleur articulaire et sa durée en mois. Ensuite, une référence objective, selon la loi de Cuvelier, nous permettait grâce à la consommation de médicaments anti-douleurs avant et après la crénothérapie, de contrôler les dires précédents (fig. 2).

Ce questionnaire a permis de classer l'échantillon en deux groupes :

- celui du soulagement nul ou très faible (0 à 2 mois),
- celui du soulagement fort (4 mois à plus de 9 mois).

La réponse figurera par une croix dans la case correspondant à votre réponse.

1) Pendant la cure à Balaru, quelles étaient les heures de prises de repas dans la journée par rapport aux prises de sang de 7 h - 11 h - 18 h :

8 h	9 h	10 h	12 h	13 h	14 h
<input type="checkbox"/>					
15 h	16 h	17 h	19 h	20 h	21 h
<input type="checkbox"/>					

2) Après la cure, vous avez observé une diminution des douleurs articulaires et/ou un bien-être et/ou une meilleure forme :
OUI NON

Si OUI combien de temps : MOIS

Après la cure, si vous avez eu une amélioration, celle-ci s'est manifesté tout de suite OUI NON

Si NON l'amélioration a demandé du temps à s'exprimer.
Combien de temps :

1 SEMAINE	<input type="checkbox"/>	5 SEMAINES	<input type="checkbox"/>
2 SEMAINES	<input type="checkbox"/>	6 SEMAINES	<input type="checkbox"/>
3 SEMAINES	<input type="checkbox"/>	7 SEMAINES	<input type="checkbox"/>
4 SEMAINES	<input type="checkbox"/>	8 SEMAINES	<input type="checkbox"/>

Si vous n'entrez pas dans ce cadre, évaluez en semaines le temps écoulé pour voir se manifester ce résultat :
 SEMAINES

3) Avant la cure, vous consommiez des médicaments pour le rhumatisme.
Si OUI donnez leur nom :

Nom du médicament	Qté par jour	Qté par semaine	Qté par mois
1			
2			
3			

Répondez à la question dans la colonne si la prise était tous les jours, quelques fois par semaine, quelques fois par mois.

4) Si actuellement vous n'en consommez pas, mettez une croix dans la case

Sinon, répondez au tableau :

Nom du médicament	Qté par jour	Qté par semaine	Qté par mois
1			
2			
3			

Fig. 2. — Questionnaire.

RÉSULTATS-INTERPRÉTATION

Première partie

La figure 3 exprime les résultats de dosages des concentrations plasmatiques de l'ACTH dans l'échantillon des sujets rhumatisants obéissant aux critères d'inclusion et d'exclusion vivant sur le lieu du traitement mais non traité.

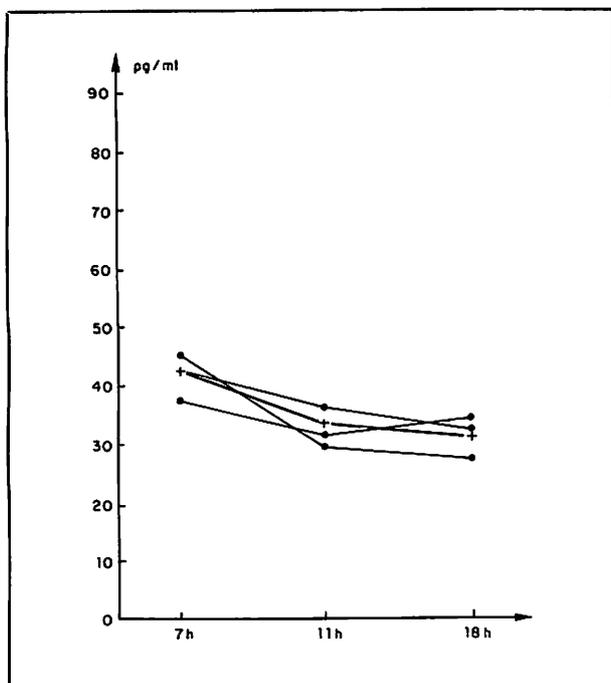


Fig. 3. — ACTH, 10 sujets contrôles : concentrations à 7 h, 11 h, 18 h en J1, J10, J19 et moyenne.

	J1			J10			J19		
m	41,50	37,50	31,50	38,00	31,00	33,50	44,50	30,00	28,50
σ	32,10	36,55	24,60	32,19	34,91	35,36	35,67	31,22	32,94

Les trois courbes à 7 heures, 11 heures et 18 heures en J1, J10 et J19 sont regroupées et conformes aux données classiques avec un pic de sécrétions à 7 h et une diminution régulière, rapide d'abord entre 7 h et 11 h, puis plus lente de 11 h à 18 h.

Nous avons établi une courbe moyenne, reflet de la moyenne des concentrations horaires.

La figure 4 objective les concentrations en cortisol dans le même échantillon. La courbe suit le mouvement décroissant de l'ACTH avec le pic de 7 h et une décroissance rapide entre 7 h et 11 h.

La figure 5, pour le rapport ACTH/cortisol, montre une courbe ascendante reflet de l'inertie d'adaptation de la sécrétion ACTH face à la chute du cortisol. Les trois courbes en J1, J10 et J19 sont groupées.

La figure 6, situe la sécrétion ACTH des sujets traités par rapport à la courbe moyenne des sujets contrôlé. Il existe une tendance à l'élévation de l'ACTH chez les sujets traités. Cette élévation est surtout visible à 7 h et de façon groupée. Élévation non significative en regard de l'écart type, mais tendance tout de même.

La figure 7, objective de façon hautement significative une baisse du cortisol par rapport aux contrôles. Les trois courbes horaires sont groupées sans variation entre elles.

La figure 8, montre le rapport ACTH/cortisol avec toujours une élévation de 7 h à 18 h en J1, J10 et J19 et de façon groupée. On note encore l'inertie d'adaptation de la part de l'hypophyse par sécrétion excessive d'ACTH par rapport à la baisse du cortisol.

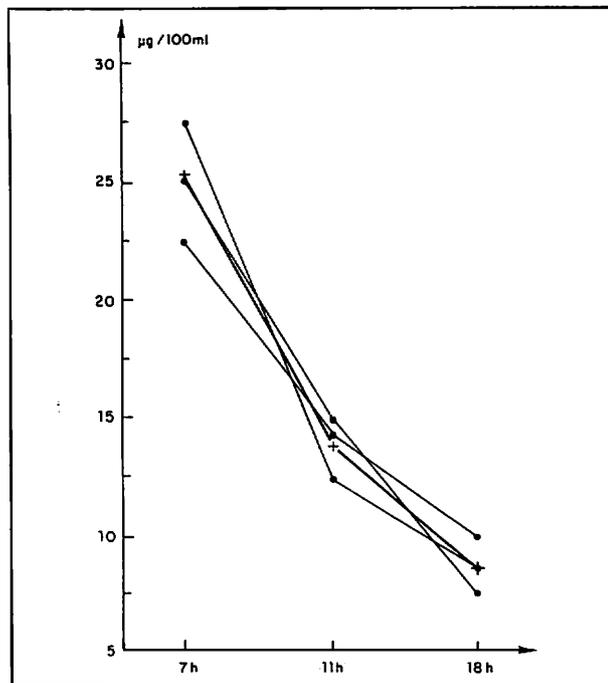


Fig. 4. — Cortisol, 10 sujets contrôles : concentrations à 7 h, 11 h, et 18 h en J1, J10 et J19 et moyenne.

	J1			J10			J19		
m	22,30	14,15	9,45	25,30	14,65	7,65	27,35	12,78	8,55
σ	7,77	5,74	4,31	7,31	3,90	3,43	8,75	4,61	3,30

En cours de traitement par crénothérapie tout ce passe comme s'il y avait une consommation supérieure de cortisol ce qui relance la sécrétion d'ACTH par défreinage du feed-back induisant une tendance à l'augmentation des concentrations plasmatiques d'ACTH.

Ce système de stimulation de l'axe hypophysio-surrénalien entretenu pendant 21 jours entraînerait une stimulation et une hyperplasie surrénalienne, une augmentation anatomique et sécrétoire de cette surrénale, ainsi en permanence stimulée par l'ACTH, hormone trophique et stimulante.

On peut donc imaginer, pendant la période suivant la cure, une surrénale hyperplasique et en l'absence de toute stimulation crénothérapeutique consommatrice de cortisol, une sécrétion augmentée en cette hormone qui réaliserait une « corticothérapie endogène ».

Le rôle du cortisol est connu dans les affections rhumatologiques, ORL et cutanées par exemple. Ce sont des spécialités à fort recrutement crénothérapeutique.

C'est une loi générale en endocrinologie, par réaction « rebound », une valeur basse induit une valeur haute et inversement.

On remarquera que la valeur de 7 h en J1 de l'ACTH et du cortisol sont au même niveau à la même heure qu'en J10 et J19, alors que le traitement thermal n'est pas encore intervenu. Cela s'explique par le déplacement avec adaptation au nouveau milieu, nouvelles conditions de vie, nouveaux rapports entre individus.

L'adaptation ACTH et cortisol à 7 h en J1 est compa-

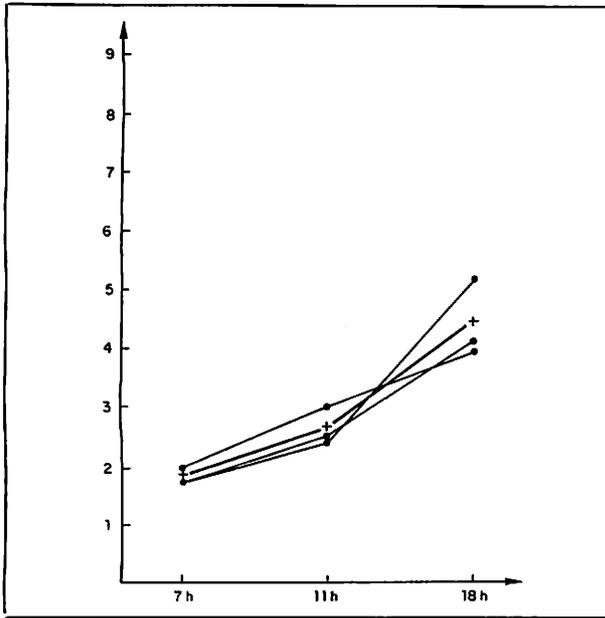


Fig. 5. — ACTH/cortisol, 10 sujets contrôles : à 7 h, 11 h et 18 h en J1, J10 et J19 et moyenne.

	J1			J10			J19		
m	1,99	3,03	3,98	1,74	2,34	5,08	1,76	2,50	4,13
σ	1,59	2,98	2,81	1,64	2,38	5,26	1,48	3,11	4,14

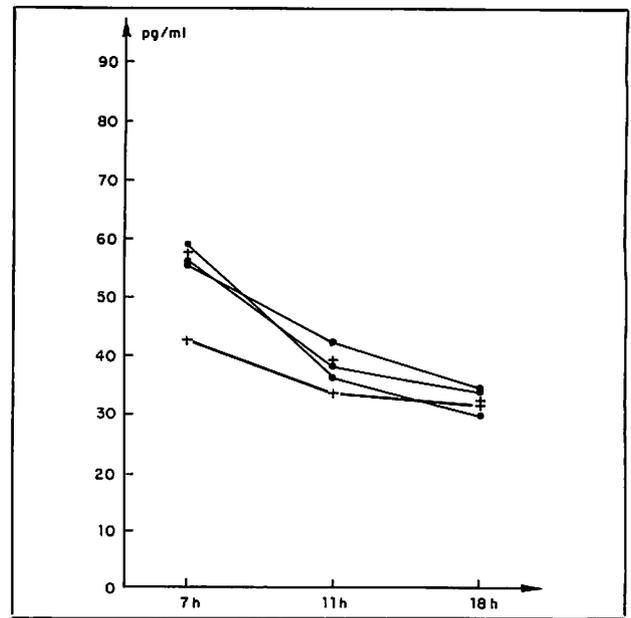


Fig. 6. — ACTH, 51 sujets traités : concentrations à 7 h, 11 h et 18 h en J1, J10 et J19 par rapport à la moyenne des sujets contrôles.

	J1			J10			J19		
m	58,94	35,98	30,49	55,96	38,08	32,43	55,41	41,55	32,86
σ	59,66	38,63	31,28	45,67	42,59	39,63	46,34	38,90	35,15

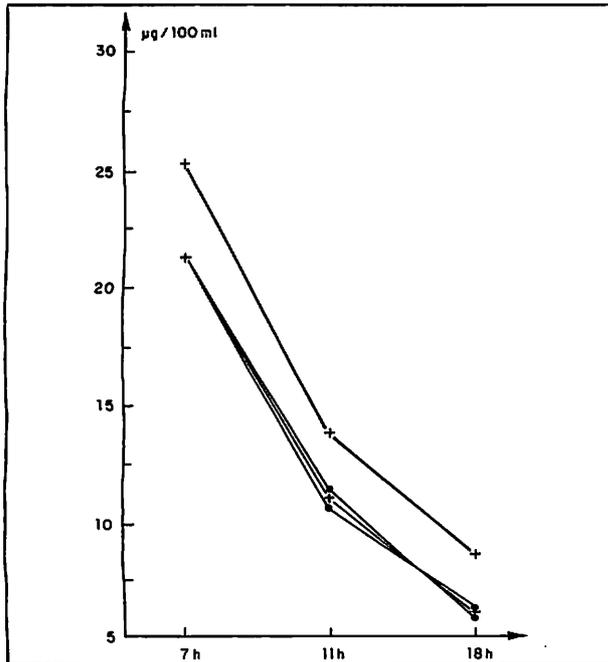


Fig. 7. — Cortisol, 51 sujets traités : concentrations à 7 h, 11 h et 18 h en J1, J10 et J19 par rapport à la moyenne des sujets contrôles.

	J1			J10			J19		
m	21,33	10,29	06,81	21,35	10,90	08,40	21,20	11,42	06,39
σ	4,92	3,39	2,54	5,63	3,48	2,54	5,17	3,45	2,81

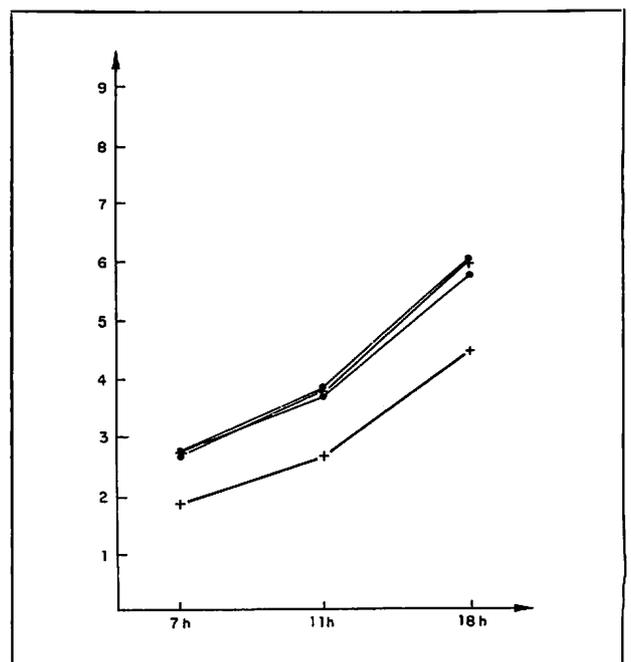


Fig. 8. — ACTH/cortisol, 51 sujets traités : à 7 h, 11 h et 18 h en J1, J10 et J19 par rapport à la moyenne des sujets contrôles.

	J1			J10			J19		
m	2,75	3,80	5,95	2,78	3,64	5,76	2,69	3,73	6,01
σ	2,99	6,01	8,71	3,16	4,82	8,94	2,66	4,06	7,71

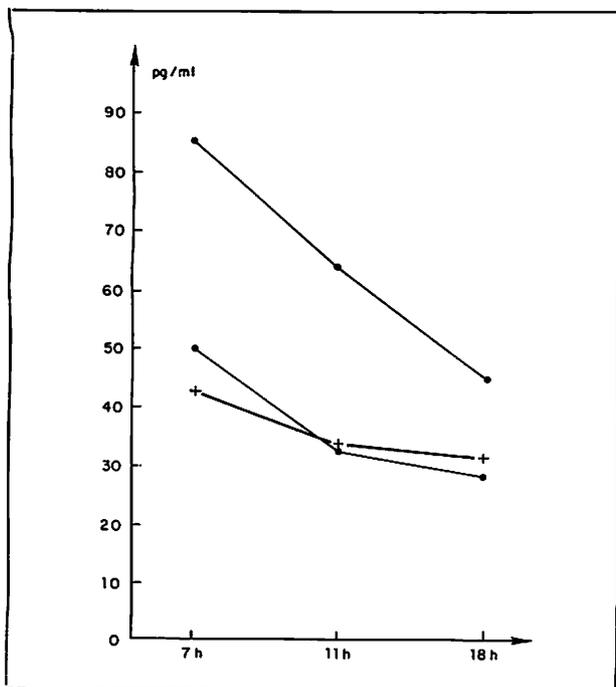


Fig. 9. — ACTH : moyennes des 12 sujets à soulagement nul ou très faible par rapport aux 39 sujets à soulagement fort et par rapport à la moyenne des sujets contrôlés.

— Soulagement nul ou très faible :	80,69	60,36	43,38
— Soulagement fort :	49,30	31,79	28,10

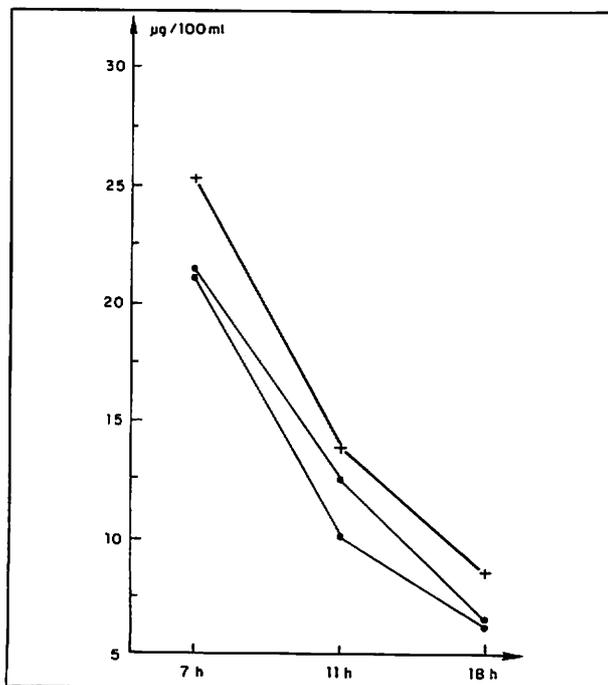


Fig. 10. — Cortisol : moyennes des 12 sujets à soulagement nul ou très faible par rapport aux 39 sujets à soulagement fort et par rapport à la moyenne des sujets contrôlés.

— Soulagement nul ou très faible :	21,70	12,37	6,73
— Soulagement fort :	21,13	10,37	6,47

nable à la réaction au traitement. La réaction au traitement est comparable en intensité à une réaction de stress (adaptation aux nouvelles conditions de vie et déplacement). En effet, dès l'arrivée des curistes, on est frappé par les variations tensionnelles en hausse, par l'asthénie, par la tendance dépressive, l'anxiété, etc.

On remarque donc tout comme Hans Selye que la réponse au stress est non spécifique. Le fait que l'agent soit plaisant ou désagréable n'est d'aucune importance, la seule chose qui compte, c'est l'intensité de la demande de rajustement et d'adaptation.

Deuxième partie

La figure 9 montre une élévation significative de l'ACTH pour le groupe traité à soulagement nul ou très faible après la crénothérapie.

Le groupe à soulagement fort a une concentration plasmatique ACTH comparable à celle des contrôles.

La figure 10 montre que la concentration plasmatique en cortisol des sujets traités est abaissée par rapport aux sujets contrôlés.

Pour les sujets traités au soulagement nul ou très faible, tout se passe comme si leur surrénale était peu ou pas réactive et pour faire face à la consommation périphérique augmentée en cortisol, l'hypophyse devait exercer une hyperstimulation par une augmentation de sa sécrétion en ACTH.

On se retrouverait, en fin de cure, en présence d'une surrénale peu retonifiée ou peu hyperplasique et donc peu

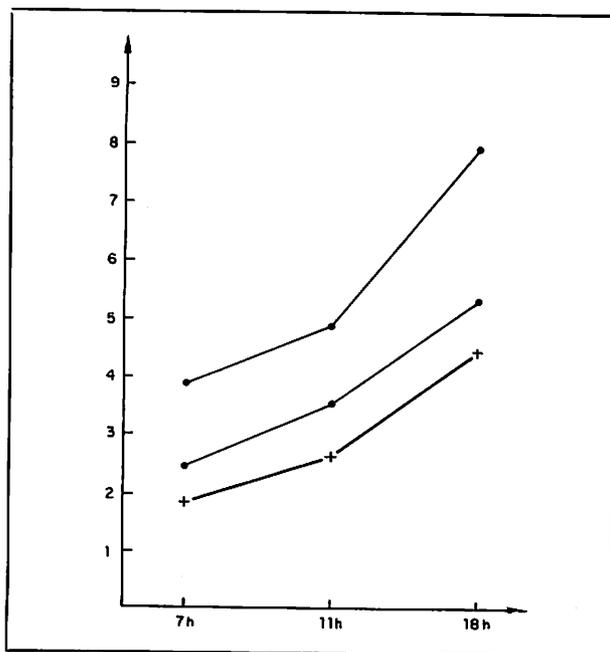


Fig. 11. — ACTH/cortisol : moyennes des 12 sujets à soulagement nul ou très faible par rapport aux 39 sujets à soulagement fort et par rapport à la moyenne des sujets contrôlés.

— Soulagement nul ou très faible :	3,84	4,82	7,92
— Soulagement fort :	2,40	3,40	5,26

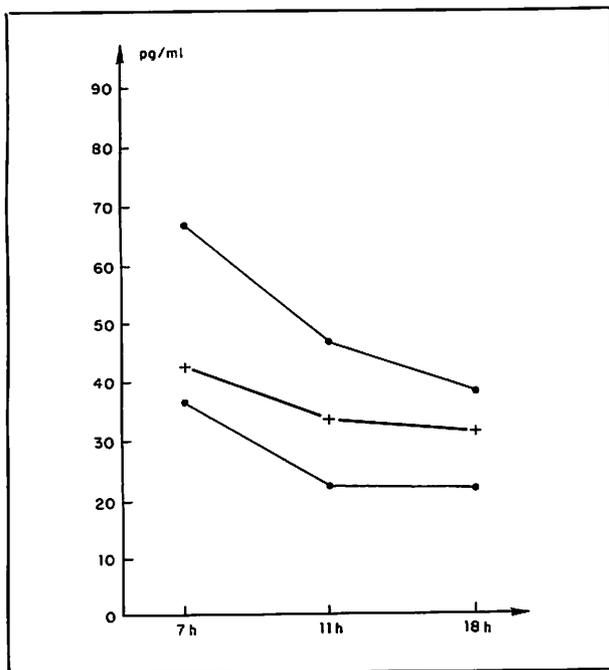


Fig. 12. — ACTH : moyennes des 15 sujets aux réactions cliniques fortes par rapport aux 36 sujets aux réactions cliniques faibles ou nulles et par rapport à la moyenne des sujets contrôles.

— Réactions faibles ou nulles	: 66,67	46,74	38,06
— Réactions fortes	: 38,51	21,60	21,17

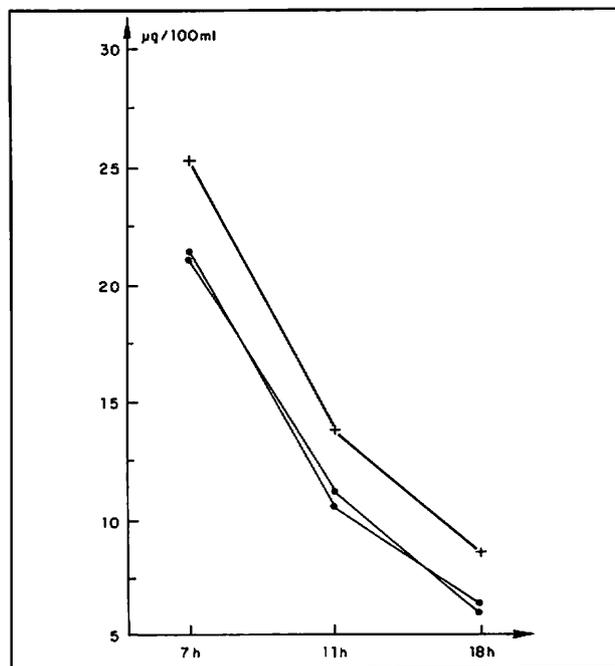


Fig. 13. — Cortisol : moyennes des 15 sujets aux réactions cliniques fortes par rapport aux 36 sujets aux réactions cliniques faibles ou nulles et par rapport à la moyenne des sujets contrôles.

— Réactions faibles ou nulles	: 21,40	10,94	6,43
— Réactions fortes	: 21,60	10,66	6,56

apte à délivrer chez l'individu concerné une bonne parade défensive face au stress en général ou face à la pathologie pour laquelle l'individu désire être traité.

En ce qui concerne les réactions cliniques enregistrées au cours de la crénothérapie chez les sujets traités, la figure 12 montre que les sujets à réactions fortes présentent une sécrétion ACTH basse et inférieure aux contrôles et pour les sujets à réactions faibles ou nulles une sécrétion ACTH élevée et supérieure de façon significative par rapport aux sujets contrôles.

Le rapport ACTH/cortisol est supérieur aux contrôles pour le groupe aux réactions cliniques faibles ou nulles et inférieures aux contrôles pour le groupe aux réactions cliniques fortes.

Les réactions cliniques faibles ou nulles en cours de crénothérapie correspondraient à une élévation ACTH devant une surrénale peu réactive.

Les réactions cliniques fortes correspondraient à une diminution ACTH face aux contrôles et en présence d'une surrénale hyperactive face à une hyperconsommation périphérique en cortisol, un axe hypophysio-surrénalien dynamique donc.

Troisième partie

La figure 15 met en évidence des variations sodium et potassium très faibles quel que soit le groupe étudié.

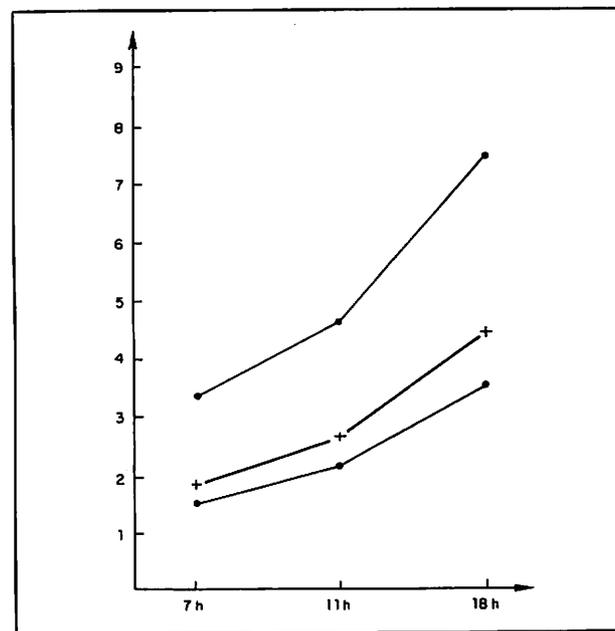


Fig. 14. — ACTH/cortisol : moyennes des 15 sujets aux réactions cliniques fortes par rapport aux 36 sujets aux réactions cliniques faibles ou nulles et par rapport à la moyenne des sujets contrôles.

— Réactions faibles ou nulles	: 3,25	4,64	7,47
— Réactions fortes	: 1,62	2,08	3,54

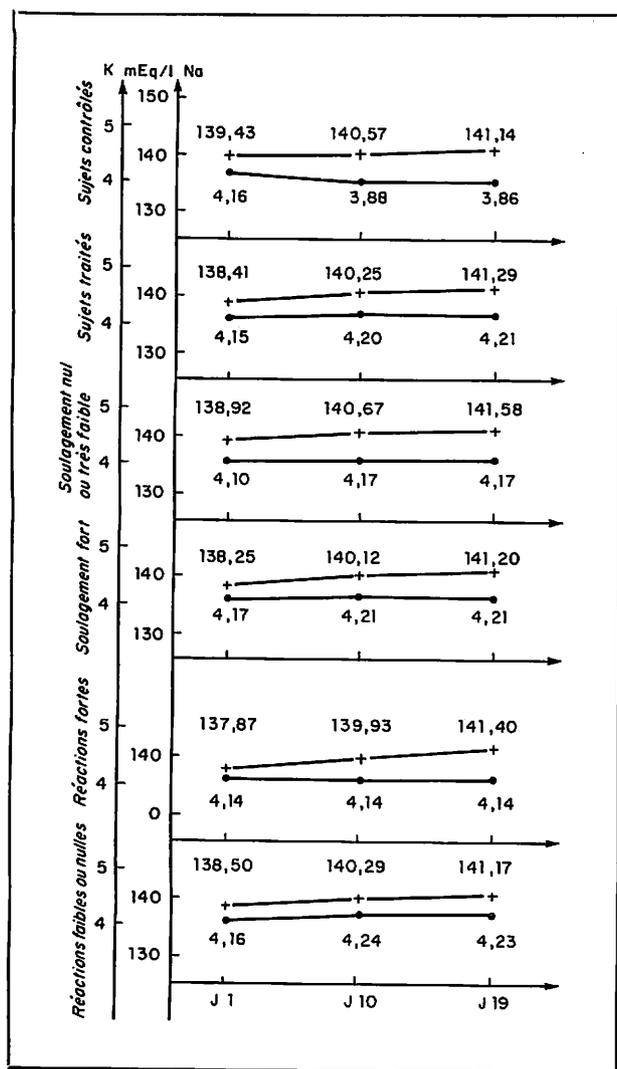


Fig. 15. — Variations Na⁺ K⁺ très faibles quel que soit le groupe ou sous-groupe étudié.

CONCLUSIONS

La crénotherapie à Balaruc-les-Bains créerait une retonification surrénalienne, voire une hyperplasie réactionnelle ce qui autoriserait à penser que celle-ci délivrerait ses effets à plein et augmentés pendant une période après l'arrêt de cette crénotherapie. Nous verrions à ce moment-là, une relation de cause à effet entre le soulagement des douleurs et le rôle de la surrénale retonifiée.

Il existe une relation entre l'intensité des signes cliniques observées en cours de crénotherapie et l'intensité du soulagement des douleurs articulaires après celle-ci. Réactions faibles ou nulles entraînent soulagement nul ou très faible avec une ACTH élevée en cours de crénotherapie. Réactions fortes entraînent soulagement fort avec une ACTH plus basse.

Pour confirmer ces deux règles obtenues par les données biologiques, nous avons repris le groupe des sujets au soulagement nul ou très faible et 11 de ces 12 sujets sont retrouvés parmi les 37 sujets ayant eu des réactions faibles ou nulles en cours de crénotherapie. Inversement 14 des 15 sujets ayant eu des réactions cliniques fortes en cours de crénotherapie sont retrouvés parmi les 39 sujets ayant obtenu un soulagement fort après celle-ci.

L'analyse globale de cette expérimentation permet de plus une constatation intéressante : malgré les déperditions importantes de liquides en cours de traitement crénotherapeutique (sudation importante avoisinant généralement 1 litre et plus) avec les électrolytes et en particulier sodium, celui-ci et le potassium sont maintenus constants de façon très rigoureuse, selon la règle de maintien de l'équilibre homéostatique. Les variations hormonales qui président au maintien à tout prix de cet équilibre montrent une ACTH aux variations parfois folles de sa concentration plasmatique, d'où un écart type important. Ces variations importantes ont pour objectif de maintenir un taux de cortisol plasmatique à peu près constant, l'écart type à ce moment-là est beaucoup plus réduit malgré l'hyperconsommation périphérique. Ce même cortisol assure un maintien très rigoureux du sodium et du potassium, l'écart type est de ce fait extrêmement réduit.

Dans cet ensemble de constatations biologiques et physiologiques, la crise thermique peut prendre sa place du point de vue de son interprétation. La crise thermique serait le reflet brutal d'une perturbation subite de l'équilibre homéostatique. Malgré la volonté de maintenir à tout prix celui-ci, l'organisme met en jeu tous les mécanismes d'adaptation hormonaux que nous avons déjà vu, s'il arrive qu'il soit défaillant par dépassement des moyens d'adaptation. Hans Selye dit lui-même que ce qui est essentiel, c'est de connaître son seuil de résistance au stress et d'adapter son rythme de croissance à ses facultés d'adaptation. D'autres auteurs pensent que le syndrome d'adaptation est d'autant plus important et prolongé que l'émotion est violente, la situation imprévue, durable et répétée. Il en résulte un épuisement progressif du pouvoir d'adaptation. La rapidité de cet épuisement est fonction de l'âge ou plutôt de la fréquence et de la somme des sollicitations [2].

Il serait intéressant maintenant de réunir les crises thermiques et de doser les constantes chimiques, reflets de l'homéostasie et d'analyser l'état de leur perturbation à ce moment crucial.

RÉFÉRENCES

1. Ayats R. — *Balaruc, ses thermes, son climat, sa région*, 2^e éd., 1983. Imprimerie de Frontignan, 34110 Frontignan.
2. Ayats R. — Aspects de la médecine : la crénotherapie. *Rev. Jeune Méd.*, 1982, 87.
3. Ayats R. — La crénotherapie en 1983. *Quot. Médecin*, 1983, 2920, 28.
4. Ayats R. — *Balaruc-les-Bains et les lombo-sciatalgies communes*. Thèse Méd., 1976, Montpellier
5. Bensabat S. — *Stress. De grands spécialistes répondent*. Paris, Hachette, 1980.
6. Berlescu E. — *Le rôle des facteurs bainéo-climatiques dans la prophylaxie primaire*. Bucarest, Institut de Médecine Physiothérapeutique et bainéo-climatologie.
7. Coñen B. — *Etude des réactions de cure d'une population de 100 curistes, à Balaruc-les-Bains*. Mémoire Méd., Montpellier, 1985.

8. Coincy O. de, Sacreste C. — Evolution du profil stéroïdien urinaire au cours de la cure thermale à Bagnères-de-Bigorre dans son indication en rhumatologie. *Presse therm. clim.*, 1984, 121, 220-223.
9. Cuvellier R. — Méthodes d'appréciation des effets de la crénotherapie. *Presse therm. clim.*, 1988, 105.
10. Gros R. — Cure uvale et cure thermale à Balaruc-les-Bains. *Montpellier méd.*, 1955, 47, 3.
11. Hérisson C. — Les cures thermales en rhumatologie. *Pratique méd.*, 1983, 4, 11 à 33.
12. Selye H. — *Stress sans détresse*. Ottawa, Les Editions de La Presse, 1974.
13. Saubiran A., Christen Y. — *Le stress vaincu ?* Paris, Albin Michel, 1981.

DISCUSSION AU COURS DE LA SÉANCE

Dr Bloch :

Groupe témoin ? Combien de malades ?

Réponse :

10 sujets témoins, 9 prélèvements de sang sur 21 jours. Les témoins sont rhumatisants du même âge, correspondant aux mêmes critères de sélection et vivant à Balaruc-les-Bains.

Dr Jean :

Quelle est la fréquence des accidents de cure à Balaruc ?

Réponse :

Si vous parlez de la crise thermale même à minima 20 sur 600.

Dr Boussagol :

— « On a l'explication du mécanisme d'action. Je crois qu'on ne peut pas rêver mieux comme travail actuellement, d'autant que cette explication peut s'appliquer en pneumologie où l'on connaît le rôle de la surrénale mais est valable également en O.R.L. et en dermatologie vraisemblablement. En ce qui me concerne, je trouve que depuis longtemps et notamment pendant les deux années de ma présidence, on n'avait entendu un travail qui puisse s'appliquer de façon remarquable à toutes les stations d'hydrologie médicale ».

Dr Darrouzet :

— « Et en plus c'est un modèle, parce qu'il illustre de façon parfaite la coopération entre la station, le médecin thermal et le service hospitalier compétent. »

Pr Orsetti :

— « Je n'étais pas concerné et ce travail m'a enthousiasmé et je ne m'attendais pas du tout au départ à voir quelque chose de significatif sortir de là. Donc, je n'ai pas favorisé la signification, bien au contraire, je trouve qu'il est intéressant que soient expliquées des choses qui sont vos victoires par des thèmes scientifiques. Je crois que c'est très important ».

Dr Guichard des Ages :

— « En ce qui concerne les cures thermales en dermatologie et dans la station dans laquelle j'exerce depuis 30 ans, on peut dire, ce qui n'est indiqué nulle part, que depuis l'apparition de la corticothérapie locale et générale, les cures thermales se passent dans des conditions très différentes par rapport à avant la corticothérapie. Autrefois, les crises thermales étaient très importantes, actuellement ces crises phénoménales n'existent plus. Dans l'ensemble les eczémas obtiennent de moins bons résultats par rapport à avant la corticothérapie. Autrefois, en un à deux ans, on brossait les eczémas et surtout les eczémas atopiques. Maintenant, on n'assiste plus aux grandes dermatoses d'avant, mais elles traînent beaucoup plus, ce qui confirmerait ce que vous dites et le rôle de la surrénale dans l'évolution des dermatoses ».

Dr Ayats :

— « Devant ce schéma explicatif, les demi-cures ne présentent pas d'intérêt thérapeutique valable sauf peut-être en ce qui concerne la remise en forme. Je dis qu'il faut faire une cure entière et je proscriis de la même manière les deux fois demi-cures avec intervalles libres de quelques mois.

REPERTOIRE DES ANNONCEURS

Capvern, 3^e de couv.

Delagrangé - Dogmatil, 4^e de couv.

ESF - Les Cures Thermale, 3^e de couv.

Maison du Thermalisme - Chaîne thermale.

DES SOURCES D'ENERGIE POUR UNE SANTÉ DE FER.

EUROTHERMES 
PYRENEES/OCEAN

CAUTERETS
ORL
Voies respiratoires

La montagne
sauvage

CAPVERN
Reins, Foie,
vésicule biliaire
nutrition
Douceur
des plaines

ROCHEFORT
SUR MER

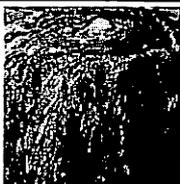
Rhumatismes
Peau, veines

Le souffle de
l'océan

la nature, c'est aussi votre équilibre.

EUROTHERMES - 5, rue St Augustin, 75002 PARIS

Mieux comprendre
**les cures
thermales**



R. FLURIN, J. DE LA TOUR

 Expansion Scientifique Française

1 volume, 13,5 x 21 cm
96 pages, 11 figures
Prix Public TTC : 50 F
(57 F Franco domicile)

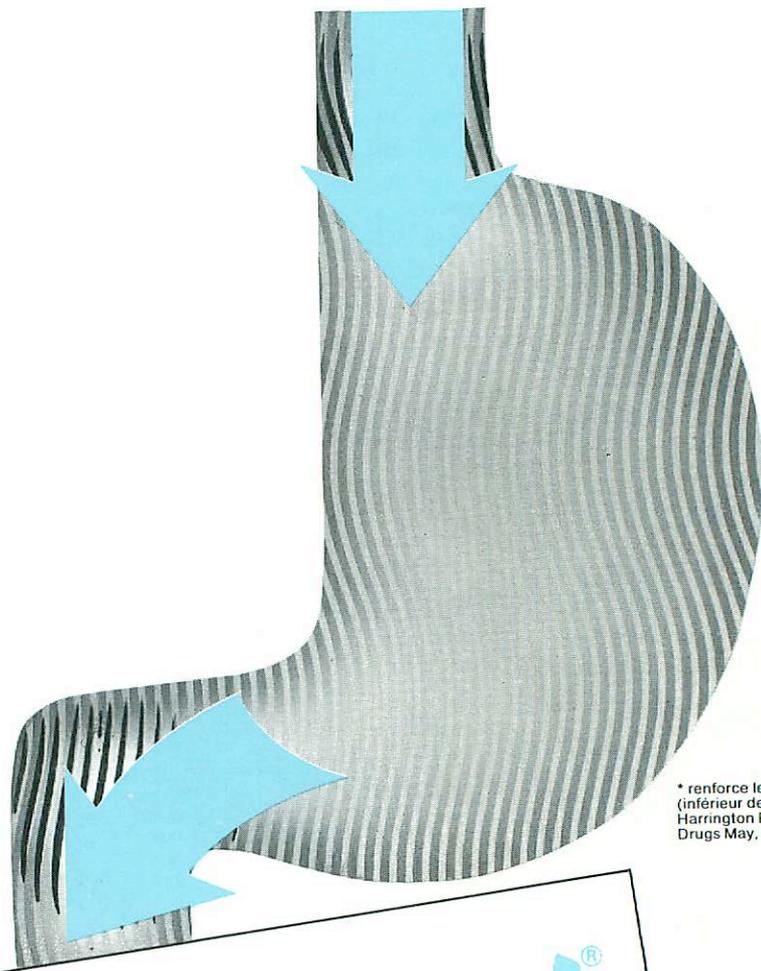
Mieux comprendre
**les cures
thermales**
par les Docteurs
R. FLURIN
et
J. DE LA TOUR

Expansion Scientifique Française, Service Diffusion

15, rue Saint-Benoît - 75278 Paris Cedex 06

Propriétés : Antiémétique et modificateur du comportement digestif appartenant à la classe des neuroleptiques. Augmente et harmonise le péristaltisme cœso-gastro-duodénal - **Indications :** Manifestations dyspeptiques. Nausées et vomissements. Préparation à la biopsie jéjunale - **Contre-indications :** Hémorragies gastro-intestinales, obstruction mécanique ou perforation digestive. Antécédents de dyskinésies tardives aux neuroleptiques - **Posologie :** **Adulte :** 1/2 ou 1 comp. 3 fois par jour (coût j. t. : 0,91 à 1,83 F), 1 à 2 c. à c. 3 fois par jour (coût j. t. : 1,44 à 2,28 F), 1 à 2 supp. à 20 mg par 24 h (coût j. t. : 1,16 à 2,32 F). Au cours des syndromes aigus : 1 inj. I.M. ou I.V. à renouveler éventuellement (coût j. t. : 1,28 F par amp.). **Enfant :** Voies orale et injectable : 1/2 dose adulte. Voie rectale : enfant au-dessus de 20 kg : 0,5 mg/kg/j. **Nourrisson :** Gâtes buvables : 0,5 mg/kg/j. répartis dans la journée - **Effets indésirables :** Somnolence, lassitude, vertiges - Symptômes extrapyramidaux, chez l'enfant et l'adulte jeune en particulier, réversibles à l'arrêt du traitement : spasmes faciaux, mouvements involontaires, torticolis... - Dyskinésies tardives - Aménorrhée, galactorrhée, gynécomastie, hyperprolactinémie - Tendance dépressive - Quelques cas de méthémoglobinémie ont été signalés lors de l'emploi chez le prématuré en particulier - **Précautions d'emploi :** Phéochromocytome : poussées hypertensives possibles. Epilepsie : augmentation de la fréquence et de l'intensité des crises. Insuffisance rénale grave : réduire la posologie. L'absorption simultanée de boissons alcoolisées est déconseillée - **Interactions médicamenteuses :** Synergie d'effet central en cas d'association aux neuroleptiques. Neutralisation de l'action du produit en cas d'association aux anticholinergiques - **Surdosage :** Aucune léthalité n'a été observée. Traitement symptomatique - **Présentations :** Sol. inj. : boîte de 3 et 12 amp. dosées à 10 mg de métoclopramide - Comp. : boîte de 40 dosés à 10 mg - Sol. buv. : flacon de 200 ml dosé à 5 mg par cuillerée à café - Gâtes buv. : flacon de 60 ml dosé à 1/10 mg par goutte - Supp. 20 mg adulte : boîte de 10 dosés à 20 mg - Supp. 10 mg enfant : boîte de 10 dosés à 10 mg - **Tableau C - Prix :** Boîte de 3 amp. : 7,60 F + S.H.P. - A.M.M. 318 257,9 - Boîte de 12 amp. : 15,70 F + S.H.P. - A.M.M. 308 616,6 - Comp. : 24,40 F + S.H.P. - A.M.M. 308 612,0 - Sol. buv. : 15,30 F + S.H.P. - A.M.M. 308 614,3 - Gâtes buv. : 10,30 F + S.H.P. - A.M.M. 308 613,7 - Supp. adulte : 11,60 F + S.H.P. - A.M.M. 323 180,0 - Supp. enfant : 9,40 F + S.H.P. - A.M.M. 323 179,2 - Remboursé à 40 % et 70 % (sol. inj.) par la Sécurité Sociale. Agréé aux Collectivités. **Laboratoires DELAGRANGE** 1, av. Pierre Brassolette - 91380 Chilly-Mazarin - Téléphone : (1) 69.34.38.45. Information Médicale : B.P. 7 - 91380 Chilly-Mazarin - Téléphone : (1) 64.48.12.34.

le bon sens digestif*



* renforce le tonus des sphincters (inférieur de l'œsophage et pylore) Harrington R.A. et Coll. Drugs May, 25,5 : 458, 1983.

PRIMPÉRAN®
métoclopramide



1 comprimé avant les 3 repas.