

**LU DANS MEDLINE**.....par Alain FRANÇON

*mots clés Balneology, Balneotherapy, Hydrotherapy, Mud Therapy, Spa-therapy ;*

2<sup>ème</sup> semestre 2004 et 1<sup>er</sup> semestre 2005.

Comme chaque année la base de données bibliographiques Medline permet de découvrir un certain nombre de travaux scientifiques internationaux importants concernant le thermalisme, la climatologie ou des thérapeutiques proches du thermalisme (thalassothérapie ou thermothérapie comme la saunathérapie). La présentation faite ici de ces travaux ne se veut pas exhaustive : d'une part nous n'avons volontairement sélectionné que les publications susceptibles d'édifier l'argumentaire scientifique du thermalisme ; d'autre part un certain nombre de travaux ne répondant pas aux mot-clés utilisés dans notre recherche ou publiés dans des revues non référencées dans la base Medline ont pu nous échapper.

## **Rhumatologie**

Une place particulièrement importante est cette année allouée aux travaux concernant la rhumatologie thermique : principalement pour la spondylarthrite ankylosante (deux essais cliniques thermaux randomisés, un éditorial dans la Revue du Rhumatisme, une revue Cochrane concernant les traitements physiothérapeutiques), et, à un moindre degré, la fibromyalgie (deux essais randomisés dont un thermal et un de thalassothérapie), la lombalgie chronique (un essai thermal randomisé) et la polyarthrite rhumatoïde (un essai thermal randomisé). Ces cinq essais, s'ajoutant aux 26 répertoriés précédemment à notre connaissance, permettent de porter ainsi à 31 le nombre total d'essais cliniques thermaux randomisés en rhumatologie.

### **Un premier essai clinique randomisé dans la spondylarthrite [1]**

Yurtkuran et collaborateurs ont étudié l'efficacité de la balnéothérapie en eau thermique au centre de balnéothérapie et rééducation Atatürk pour la spondylarthrite ankylosante. Il s'agit d'un essai clinique randomisé, sans insu, incluant 61 patients et comparant les trois modalités thérapeutiques suivantes : (G1) balnéothérapie seule (20 minutes de balnéothérapie 5 jours par semaine pendant 3 semaines) versus (G2) balnéothérapie associée à 1000 mg/j de Naproxene versus (G3) 1000 mg/j de Naproxene sans balnéothérapie. Les patients devaient avoir interrompu leur traitement AINS une semaine avant le début de l'étude. L'évaluation est effectuée en début et en fin de traitement ainsi que 6 mois après le traitement. Les patients de chacun des trois groupes devaient effectuer par ailleurs en complément des exercices respiratoires et posturaux pendant 20 minutes par jour pendant toute la durée de l'étude. A la fin du traitement une amélioration statistiquement significative de tous les paramètres cliniques est observée pour les 3 groupes. Cette amélioration s'est maintenue lors de l'évaluation effectuée 6 mois après la fin des traitements. L'amélioration observée à 6 mois est statistiquement supérieure dans les deux groupes incluant une

balnéothérapie (G1 et G2) par rapport au groupe Naproxene seul (G3) pour les critères suivants : douleur matinale, douleur nocturne, durée de la raideur matinale, état de santé général du patient, distance occiput-mur, ampliation thoracique, distance doigts-sol et index fonctionnel. L'amélioration de l'indice de Schober est seule supérieure dans le groupe G1 par rapport au groupe G3. Les variations évolutives intergroupes ont été similaires dans les groupes G1 et G2 à l'exception de la durée de la raideur matinale (amélioration plus importante dans le groupe G2) et l'ampliation thoracique (amélioration plus importante dans le groupe G1). Les auteurs concluent qu'une amélioration cliniquement suffisante peut être obtenue avec la seule balnéothérapie. La balnéothérapie peut donc être proposée comme un traitement symptomatique dans la spondylarthrite ankylosante.

### Un deuxième essai clinique randomisé dans la spondylarthrite [2]

Des auteurs israéliens ont évalué l'effet de la balnéothérapie et de la climatothérapie dans une station de la mer Morte dans la spondylarthrite ankylosante. L'essai, qui inclut 28 patients, compare, après randomisation, et en simple insu de l'évaluateur, un groupe de 14 patients recevant pendant 2 semaines un traitement de balnéothérapie thermale (soins en piscine d'eau soufrée et boue) versus un groupe contrôle de 14 patients ne recevant qu'une balnéothérapie simple en eau non thermale. Les deux groupes sont exposés aux mêmes conditions climatiques de la station de la mer Morte. La durée du suivi est de 3 mois. Les résultats montrent une amélioration significative intragroupe dans les deux groupes pour les paramètres suivants : indice d'activité de la spondylarthrite (BASDAI) ( $p=0,002$ ), échelle visuelle analogique de la douleur ( $p=0,002$ ), échelle visuelle analogique de la mobilité rachidienne ( $p=0,011$ ). Pour ces critères il n'existe toutefois pas de différence intergroupe qui permette de conclure à une supériorité de la balnéothérapie thermale par rapport à la balnéothérapie non thermale. La qualité de vie, évaluée par le questionnaire SF36, est davantage améliorée pour les composantes « douleur » dans le groupe traitement thermal. La conclusion des auteurs est qu'une cure de climatothérapie dans cette station de la mer Morte, quel que soit le traitement balnéothérapique proposé, peut améliorer la symptomatologie des patients souffrant de spondylarthrite ankylosante. Pour notre part nous observerons que le manque de puissance statistique lié au faible effectif des patients évalués dans cet essai limite la portée des conclusions de cet essai.

### Un éditorial sur le thermalisme et la spondylarthrite dans la Revue du Rhumatisme [3]

Un éditorial du Dr Claudepierre dans le même numéro de *Joint Bone Spine* (version anglaise de la *Revue du Rhumatisme*), revue scientifique de la Société française de rhumatologie peu suspecte de sympathie inconditionnelle pour le thermalisme, témoigne d'un nouveau regard à l'égard de l'intérêt du thermalisme dans la prise en charge de la spondylarthrite. Cet éditorial reprend les résultats de l'essai turc précité ainsi que ceux de l'essai randomisé médico-économique conduit par l'équipe de

Maastricht déjà présenté ici dans ces colonnes en 2002. La conclusion de cet éditorial intitulé « Thermalisme dans la spondylarthrite ankylosante : encore d'actualité ? » nous paraît devoir être reproduite ici in extenso car elle indique clairement l'indispensable nécessité de poursuivre les évaluations et montre la place que peut prendre un thermalisme médicalement pertinent dans une stratégie de prise en charge thérapeutique : « Les quelques données de la littérature disponibles sur le sujet concluent que les cures thermales, associées à la pratique d'exercices, s'accompagnent d'une amélioration clinique dans la spondylarthrite ankylosante. Même si le petit nombre et les limites de ces études ne permettent aujourd'hui aucune conclusion formelle, elles nous incitent à garder à l'esprit cet outil thérapeutique, en particulier dans les situations où les traitements conventionnels ont échoué et où les anti-TNF- $\alpha$  sont contre-indiqués ou inefficaces. La cure thermique peut également être, ou devrait être, le moment idéal pour l'acquisition de connaissances sur la maladie et la prise en charge, pour l'éducation globale vis-à-vis du suivi et du traitement ou pour une véritable mise en route « intensive » d'un programme de rééducation. Le thermalisme peut donc garder une place (voire gagner d'autres places ?) dans la prise en charge de la spondylarthrite ankylosante : les études qui cherchent à l'évaluer peuvent y contribuer très largement ».

#### Dernière mise à jour de la revue Cochrane sur les traitements physiothérapeutiques dans la spondylarthrite [4]

Une dernière mise à jour de la revue d'analyse bibliographique Cochrane - revue internationale indépendante faisant autorité par ses synthèses bibliographiques actualisées - porte sur les « interventions physiothérapeutiques dans la spondylarthrite ankylosante ». Six essais randomisés ont pu être recensés dans ce domaine : deux essais concernent les programmes d'exercices physiques individualisés effectués à domicile ; trois essais la physiothérapie proprement dite ; un (l'essai hollandais de l'équipe de Maastricht) la cure thermique. Après analyse de ces essais la conclusion des auteurs est que les exercices en groupe effectués en station thermique suivis d'une physiothérapie en groupe hebdomadaire sont meilleurs qu'une seule physiothérapie en groupe hebdomadaire. Par ailleurs une physiothérapie en groupe est meilleure que des exercices à domicile et, enfin, un programme d'exercices à domicile est meilleur que l'absence totale d'intervention thérapeutique.

#### Essai thermal randomisé dans la fibromyalgie [5]

Un essai clinique randomisé turc a évalué l'efficacité du traitement thermal dans la prise en charge de la fibromyalgie. Trente femmes souffrant de fibromyalgie ont été randomisées en deux groupes : 16 patientes dans un groupe thermal (traitement thermal de 2 semaines associé à la poursuite du traitement médical habituel) versus 14 patientes dans un groupe contrôle qui poursuivaient leur traitement médical habituel seul. L'évaluation était réalisée à 9 mois avec insu de l'évaluateur. Les critères de jugements principaux étaient un questionnaire d'impact de la fibromyalgie (FIQ),

la douleur et le nombre de points douloureux. Les critères de jugement secondaires étaient la qualité du sommeil, la fatigue, l'existence de symptômes gastro-intestinaux, l'anxiété, l'index de dépression de Beck et l'avis global du patient. Les résultats en fin de traitement sont en faveur d'une supériorité du groupe traitement thermal par rapport au groupe contrôle pour le FIQ, la douleur, le nombre de points douloureux, la fatigue et l'avis global du patient. Cette supériorité se maintient à 6 mois pour le FIQ et à 1 mois pour la douleur et le nombre de points douloureux. La conclusion des auteurs est que l'addition du traitement thermal au traitement médical habituel a un effet bénéfique à court et long terme chez les femmes souffrant de fibromyalgie.

### Essai randomisé évaluant les effets de la thalassothérapie dans la fibromyalgie [6]

La thalassothérapie, qui partage un certain nombre de modalités thérapeutiques communes avec la cure thermale, a été évaluée dans un essai hollandais pour le traitement de la fibromyalgie. Les essais cliniques concernant la thalassothérapie étant particulièrement rares, il nous a paru intéressant de rapporter celui-ci dans cette rubrique. Il s'agit d'un essai clinique randomisé comparant un séjour de deux semaines dans un établissement de thalassothérapie à Djerba en Tunisie incluant exercices physiques et éducation thérapeutique du patient (58 patients) versus un groupe contrôle poursuivant chez eux le traitement médical habituel (76 patients). Les patients étaient recrutés à partir d'un service de consultation de rhumatologie et étaient membres d'une association de patients fibromyalgiques hollandais. Le critère de jugement principal était la qualité de vie évaluée à partir du questionnaire RAND-36. Les critères de jugement secondaires étaient un questionnaire d'impact de la fibromyalgie (FIQ), un questionnaire de douleur (Mac Gill) et un index de dépression (index de Beck), un score de points douloureux et un test de marche de 6 minutes. L'originalité méthodologique de cet essai est que le consentement du malade a été effectué, selon le design proposé par Zelen, après - et non avant - l'inclusion et la randomisation. Au moment de la demande de consentement les patients pré-randomisés dans le groupe contrôle avaient la seule information qu'ils participaient à une étude sur les conséquences sociales de la fibromyalgie. Ils n'avaient pas été prévenus qu'ils formaient le groupe contrôle d'un essai thermal. Ce design de l'essai permet de préserver un certain insu du patient et d'éviter le biais lié à la déception de ne pas faire partie du groupe thalassothérapie pour des patients du groupe contrôle. Ce protocole a été approuvé par le comité d'éthique hollandais. Les résultats indiquent une amélioration intragroupe significative des composantes santé mentale et santé physique du questionnaire RAND-36 pour le groupe thalassothérapie. Le calcul de la différence intergroupe indique que la composante santé physique est significativement améliorée dans le groupe thalassothérapie par rapport au groupe contrôle après 3 mois mais non après 6 et 12 mois. La même amélioration temporaire de 3 mois, en faveur du groupe thalassothérapie, était observée pour les autres critères de jugement secondaires. La conclusion des auteurs est qu'un séjour en thalassothérapie comprenant exercices physiques et éducation du patient peut temporairement améliorer les symptômes et la qualité de vie des patients fibromyalgiques.

## Essai clinique randomisé comparant les effets des bains d'eau minérale soufrée versus eau du robinet dans la lombalgie chronique [7]

Un essai clinique randomisé hongrois a évalué l'effet des bains d'eau soufrée de la station de Kehidakustany dans la lombalgie chronique. L'étude a inclus 60 patients souffrant de lombalgie chronique depuis au moins douze mois, en relation avec une lombarthrose radiologiquement confirmée et n'ayant pas reçu de traitement balnéothérapeutique depuis un an. Les soixante patients ont été randomisés de façon égale en deux groupes : balnéohydrothérapie de 30 minutes pendant 15 jours consécutifs (excepté le dimanche) dans des bains d'eau soufrée versus balnéohydrothérapie identique mais en bain d'eau du robinet. Pour les auteurs l'insu du patient était maintenu dans la mesure où le patient ne pouvait distinguer les traitements, les eaux étant de même couleur et une même odeur soufrée régnant dans le local où étaient dispensés les soins. Les techniciens thermaux étaient les seuls à connaître l'appartenance des patients au groupe traité mais il leur était demandé de ne pas le dévoiler au patient. L'évaluation, effectuée en début, en fin et à trois mois après le traitement portait sur la douleur mesurée par échelle visuelle analogique (EVA), l'index fonctionnel d'Owstry, la mobilité du rachis, la sévérité des contractures et des douleurs des muscles paravertébraux, la consommation d'antalgiques, et l'avis global du patient et de l'évaluateur. Les résultats indiquent pour le groupe bains soufrés une amélioration significative en fin de cure de l'EVA de la douleur ( $p < 0,01$ ), des contractures musculaires ( $p < 0,01$ ), de la douleur locale à la palpation ( $p < 0,01$ ), de la mobilité du rachis ( $p < 0,01$ ) et du test de Shober ( $p < 0,01$ ). La comparaison des résultats en fin de traitement et trois mois plus tard ne montre pas de nouvelle différence statistique. Les patients recevant des bains d'eau du robinet n'avaient qu'une amélioration significative et temporaire en fin de traitement d'un seul paramètre : l'EVA de la douleur ( $p < 0,01$ ). Une comparaison statistique intergroupe effectuée à partir du nombre de patients améliorés (l'amélioration était mesurée selon un index composite prenant en compte plusieurs paramètres dont la douleur, la fonction et les contractures musculaires) montre une amélioration significativement supérieure pour les bains soufrés en comparaison des bains d'eau du robinet. Les auteurs concluent que les bains d'eau minérale soufrée ont un effet antalgique et améliorent la mobilité rachidienne de façon significativement plus importante que les bains d'eau du robinet. Pour notre part nous apporterons quelques réserves méthodologiques vis-à-vis de ce très intéressant travail qui semble indiquer une supériorité des bains d'eau soufrée vis-à-vis des bains d'eau du robinet dans le traitement de la lombalgie chronique : l'insu de l'évaluateur n'est pas clairement défini, l'insu réel des patients n'a pas été vérifié par un interrogatoire de ceux-ci après les soins, les résultats à trois mois ne sont curieusement comparés qu'avec les valeurs à la fin des traitements et non pas avec celles du début de l'étude, enfin la comparaison statistique intergroupe n'a été effectuée que sur un index composite défini, semble-t-il, a posteriori et probablement non validé.

## Essai randomisé évaluant l'effet des compresses de boue sur les mains dans la polyarthrite rhumatoïde [8]

Un essai randomisé israélien en double insu a comparé l'efficacité d'un traitement à domicile de compresses de boue sur les mains chez des patients souffrant de polyarthrite rhumatoïde (PR). Cette étude a inclus 45 patients répondant aux critères diagnostiques de PR de l'ACR (American college of rheumatology) et présentant des arthrites actives des poignets et des mains. Ils devaient ne pas avoir modifié le traitement de fond de leur PR depuis au moins 3 mois. Les patients ont été randomisés en deux groupes : groupe « vraie compresse de boue minéralisée » (23 patients) versus groupe contrôle « compresse de boue lavée de ses éléments minéraux » (22 patients). Le traitement était appliqué à domicile cinq fois par semaine pendant trois semaines. L'évaluation était effectuée en début et en fin de traitement ainsi qu'un et trois mois après la fin de celui-ci. La réponse clinique au traitement était définie comme une réduction d'au moins 30% du nombre d'articulations douloureuses ou gonflées, d'au moins 20% de l'avis du médecin évaluateur sur l'activité de la maladie et d'au moins 20% de l'avis du patient sur la sévérité de ses douleurs articulaires. Les patients du groupe « vraie compresse de boue » ont une amélioration significative en fin de traitement, à 1 et 3 mois pour le nombre d'articulations gonflées et douloureuses et pour l'avis du patient sur la sévérité de ses douleurs. L'amélioration notée par l'évaluateur est significative en fin de traitement et à 1 mois. Dans le groupe contrôle seul l'avis du patient sur la sévérité de ses douleurs articulaires est amélioré en fin du traitement et à 3 mois. Le nombre de patients améliorés pour l'ensemble des trois critères en fin de traitement, à 1 mois et à 3 mois, est respectivement et successivement de 8, 9 et 4 patients sur 23 pour le groupe « vraie compresse de boue minéralisée » contre 0, 2 et 0 patients sur 22 pour le groupe contrôle. La différence intergroupe est ici significativement meilleure pour le groupe « vraie boue minéralisée » ( $p < 0,001$ ) par rapport au groupe contrôle. Les auteurs concluent que les compresses de boue diminuent les douleurs des mains et réduisent le nombre d'articulations douloureuses ou gonflées dans l'atteinte des mains de la PR.

## Essai prospectif non contrôlé dans la gonarthrose [9]

Un essai prospectif turc a comparé l'intérêt de l'utilisation d'une échelle de qualité de vie (EQV) générique (SF36) et d'une EQV spécifique (AIMS2) pour l'évaluation de la cure thermale dans la gonarthrose. L'étude incluait au départ 55 patients mais seuls 46 d'entre eux ont finalement effectué le traitement thermal de 21 jours. L'évaluation était faite à la fin du traitement thermal. Les résultats indiquent une amélioration significative de toutes les sous-échelles du questionnaire SF36 alors que seule la moitié des sous-échelles de l'AIMS, certainement moins sensible au changement, est améliorée de façon statistiquement significative. La corrélation entre sous-échelles est bonne sauf pour l'activité physique. Les auteurs concluent que le traitement thermal semble améliorer au moins à court terme la qualité de vie des patients souffrant d'arthrose du genou.

## Effet de la cure thermale sur les paramètres cliniques de la gonarthrose et sur la concentration sanguine en acides aminés [10]

Une étude prospective italienne, clinique et biologique, a évalué l'effet de la cure thermale (bainothérapie et application de boue) dans la station de Sciacca chez 31 patients souffrant de gonarthrose. L'évaluation a été effectuée en début et en fin de cure. Les résultats montrent une amélioration significative des paramètres cliniques (douleur, mobilité articulaire). Il est parallèlement noté une élévation hautement significative de la concentration des acides aminés tryptophane, cystéine et citrulline. Il n'est en revanche pas observé d'élévation du taux sanguin des autres acides aminés libres. Les auteurs discutent de l'éventuel rôle joué par l'élévation du taux sanguin de ces acides aminés dans l'effet de la cure thermale.

## Place du thermalisme dans le traitement de la gonarthrose : recommandations de l'EULAR et opinion des médecins praticiens [11,12]

L'EULAR (European league against the rheumatism) a publié en 2003 une série de recommandations concernant les thérapeutiques utilisées dans la gonarthrose. Ces recommandations reposaient sur l'étude du niveau de preuve scientifique fourni par les évaluations thérapeutiques concernant ces traitements et surtout in fine sur l'opinion d'experts universitaires européens. Ces recommandations n'étaient guère favorables au thermalisme car malgré le niveau de preuve scientifique relativement acceptable fourni par les études thermales - score moyen de qualité des évaluations thermales référencées égal à 15 sur une échelle de 28, « effet-taille » mesurant l'effet traitement égal à 1 (l'« effet-taille » d'un traitement est considéré comme modéré s'il est compris entre 0,5 et 0,8 et important s'il est supérieur à 0,8) - le thermalisme n'occupait pour ces experts que la 19<sup>ème</sup> place parmi les 23 propositions thérapeutiques analysées. L'échelle visuelle analogique (EVA) qui reflétait l'opinion globale des experts était ainsi égale à 28/100 pour le thermalisme. Nous noterons que l'indépendance financière pour l'élaboration de ces recommandations n'était pas assurée puisque les auteurs remerciaient le laboratoire Bristol Myers Squibb pour son « support financier et logistique ». Dans une nouvelle étude, l'EULAR a cherché cette fois à évaluer l'opinion des médecins praticiens (généralistes, rhumatologues, rééducateurs et chirurgiens) de cinq pays européens (France, Belgique, Suisse, Italie, Espagne) concernant ces mêmes traitements. Cette évaluation a été effectuée à partir d'un questionnaire adressé à ces médecins praticiens : 4204 médecins ont répondu au questionnaire soit un taux de réponse de 10,4%. Le résultat de cette enquête est plus réconfortant pour le thermalisme. Avec une note moyenne d'EVA qui s'élève à 49/100 le thermalisme revient en 8<sup>ème</sup> position (sur 23) et devance ici les injections intra-articulaires de corticoïde, le lavage articulaire, le port de semelles correctrices, les médicaments anti-arthrosiques, les topiques anti-inflammatoires, les injections d'acide hyaluronique, les médicaments opioïdes, le port d'une genouillère, le débridement arthroscopique, les traitements antidépresseurs .... Le thermalisme est même à égalité avec la chirurgie d'ostéotomie. Seuls le précédent l'exercice physique (EVA à 76/100), la prise de paracétamol (EVA à 75/100), l'éducation

du patient (EVA à 75/100), la prothèse totale de genou (EVA à 70/100), la perte de poids (EVA à 69/100), le port d'une canne (EVA à 67/100) et les AINS per os (EVA à 66/100). Les médecins ayant la meilleure opinion du thermalisme étaient les Espagnols (EVA à 63/100), ceux qui avaient la moins bonne opinion étaient les Belges (EVA à 36/100). Les praticiens français restaient dans la moyenne européenne (EVA à 50/100 soit la 10ème place sur 23). Les spécialistes les plus favorables au thermalisme étaient les rééducateurs (EVA à 56/100) suivis des rhumatologues (EVA à 52/100), des généralistes (EVA à 49/100) et des chirurgiens orthopédistes (EVA à 45/100). Cette très intéressante étude montre donc un décalage réel entre l'opinion des médecins praticiens ayant répondu au questionnaire et celle des experts universitaires choisis par l'EULAR concernant la place à accorder au thermalisme dans le traitement de l'arthrose du genou. Nous noterons enfin que trois des cinq thérapeutiques placées en tête par les médecins praticiens (exercice, éducation du patient et réduction pondérale) peuvent être également proposées dans le cadre d'une cure thermale ...

### Étude expérimentale : effet de la boue dans l'arthrite à adjuvant chez le rat [13]

Une étude expérimentale italienne a évalué l'effet anti-inflammatoire de bains de boue thermale chloro-sodique de Montegrotto dans l'arthrite à adjuvant chez le rat. L'arthrite a été induite chez 30 rats par l'injection d'adjuvant complet de Freund dans leur patte arrière droite. Dix jours après l'injection les rats ont été randomisés en 3 groupes égaux de 10 animaux recevant les traitements suivants sur une durée de 10 jours : applications de bains de boue, versus indométacine per os, versus sérum physiologique per os (groupe contrôle). Les paramètres d'évaluation étaient le volume de la patte mesurée par pléthysmographie et le taux sérique de  $\text{TNF}\alpha$  et d' $\text{IL1}\beta$ , qui sont des cytokines intervenant dans le processus inflammatoire. Résultats : l'injection d'adjuvant de Freund induit un gonflement progressif du volume de la patte et une rapide augmentation du niveau sérique du  $\text{TNF}\alpha$  et de l' $\text{IL1}\beta$ . L'application de boue, comme l'indométacine per os, réduit l'inflammation avec en fin de traitement une diminution significative du volume de la patte et du taux de  $\text{TNF}\alpha$  et d' $\text{IL1}\beta$ , en comparaison avec le groupe contrôle sérum physiologique ( $p < 0,01$ ). La boue, en comparaison avec l'indométacine, entraîne une diminution du volume de la patte plus importante en fin de traitement ainsi qu'une diminution plus rapide (à J15) du taux d' $\text{IL1}\beta$ . Les auteurs concluent que leur étude suggère un effet anti-inflammatoire de l'application de boue de Montegrotto dans l'arthrite à adjuvant de rat.

---

## Dermatologie

### Évaluation prospective de la climatothérapie sur les plaques de mycose fongicoïde [14]

Une équipe israélienne a évalué prospectivement l'effet d'une cure de climatothérapie dans une station de la mer Morte sur les plaques de mycose fongicoïde. Douze patients porteurs de plaques de mycose fongicoïde (6 stade 1A, 6 stade 1B) ont été traités par climatothérapie pendant 28 jours avec une exposition progressive au soleil atteignant jusqu'à un maximum de 3 heures quotidiennes. Résultats : 9 patients ont



eu une réponse clinique « complète » définie par l'absence d'activité de la maladie ; 2 ont eu une réponse « presque complète » définie par une réduction d'au moins 90% de l'activité de la maladie, 1 a eu une réponse « partielle » définie par une réduction de plus de 50% de l'activité de la maladie. Les réponses cliniques « complètes » concernaient tous les patients au stade 1A et 3 patients au stade 1B. Sur les 9 patients à la réponse clinique « complète », 6 montraient également un « nettoyage » histopathologique. La durée des rémissions, durant lesquels aucun traitement n'était accepté excepté les émoullients, se prolongeait entre 2 et 9 mois (moyenne 5 mois). Aucun effet secondaire grave n'a été observé à court terme. La conclusion des auteurs est que la climatothérapie à la mer Morte apparaît être un traitement efficace et bien toléré des plaques de mycose fongicide.

### Évaluation clinique des bains d'eau bicarbonatée dans le psoriasis [15]

Une équipe anglaise a évalué l'effet de bains de bicarbonate ( $\text{NaHCO}_3$ ) chez les patients souffrant de psoriasis. Trente et un patients avec un psoriasis modéré ont été inclus : 19 ont été traités par bains de bicarbonate de sodium, 12 ont reçu un placebo. L'évaluation était effectuée en début d'étude et à 21 jours. Les résultats indiquent que presque tous les patients traités par bains de  $\text{NaHCO}_3$  ont une amélioration clinique statistiquement significative de leurs démangeaisons et irritations. Les auteurs signalent en outre qu'une majorité de patients ont continué d'eux-mêmes les bains de  $\text{NaHCO}_3$  après l'étude en raison de ce bénéfice clinique !

### Effet d'une « Bioglée » sulfureuse dans le psoriasis [16]

Une équipe italienne a évalué l'efficacité d'une « Bioglée » sulfurée appliquée dans le psoriasis. La « Bioglée » est une matrice organique formée à partir d'une microflore de cyano et sulfobactéries se développant dans les eaux hyperthermales sulfureuses et la boue thermale de la station de Guardia Piemontese-Acquappesa. La Bioglée thermale a été appliquée deux fois par jour pendant douze jours chez 20 patients souffrant de psoriasis. L'effet a été évalué sur les paramètres suivants analysés à partir d'images enregistrées sur ordinateur : desquamation, érythème cutané et irritation. L'analyse des images sur ordinateur montre une réduction de l'intensité des lésions psoriasiques à la fin du traitement avec une réduction significative de la desquamation, de l'érythème et de l'irritation. Dans leur discussion les auteurs évoquent une action antipsoriasique attribuable à certaines substances anti-inflammatoires (carotène, vitamines hydro et liposolubles, phytostérols) ainsi qu'aux composants minéraux contenues dans la « Bioglée ».

## Voies respiratoires

### Évaluation clinique de l'effet de la ventilation pulmonaire mécanique et des aérosols-inhalations d'eau soufrée dans la broncho-pneumopathie chronique [17]

Un essai italien a évalué l'efficacité de l'inhalation d'une eau minérale soufrée chez des patients souffrant de broncho-pneumopathie chronique et recevant des soins

quotidiens pendant 12 jours à l'établissement thermal « Pompeo » de Ferentino. Deux groupes ont été constitués par randomisation: le premier groupe était traité par ventilation pulmonaire mécanique et inhalation par aérosol d'eau soufrée, le second recevait également une ventilation mécanique pulmonaire et aérosol-inhalation d'eau soufrée mais il était associé en supplément une médication corticoïde (flunisolide). Les critères d'évaluation, cliniques et spirométriques (fraction d'expiration ventilatoire ou FEV), étaient mesurés avant et après traitement. Les résultats indiquent une amélioration pour les patients des deux groupes à la fois pour les symptômes cliniques (dyspnée, toux) et pour la FEV mesurée en spirométrie. Les auteurs concluent que, dans la broncho-pneumopathie chronique, la « ventilation mécanique pulmonaire + aérosol-inhalation d'eau sulfurée » est aussi efficace que la « ventilation pulmonaire mécanique + aérosol-inhalation d'eau soufrée + inhalation de corticoïdes ». Cette conclusion d'égalité des traitements n'est à nos yeux recevable qu'en cas de démonstration d'une puissance statistique suffisante de l'essai (non indiquée dans le résumé de cette étude).

---

## Cardiologie

### Arythmie cardiaque chez l'insuffisant cardiaque et exposition répétée à la chaleur d'un sauna [18]

Les travaux concernant l'évaluation d'une thérapie telle que le sauna doivent être connus par les médecins thermaux. Une équipe japonaise a voulu évaluer si une exposition répétée à la chaleur d'un sauna à 60°C avait un effet sur les troubles du rythme cardiaque chez les patients souffrant d'insuffisance cardiaque chronique (ICC). L'étude a porté sur 30 insuffisants cardiaques présentant au moins 20 extrasystoles ventriculaires (ESV) enregistrées sur holter de 24 h. Les patients ont été randomisés en deux groupes : 20 patients dans le groupe « sauna » (sauna à 60°C pendant 15 minutes suivies d'un repos de 30 minutes cinq jours par semaine pendant deux semaines) versus 10 patients dans le groupe « contrôle » (repos au lit quotidien de 45 minutes dans une pièce à température ambiante contrôlée à 24°C). Les résultats montrent une diminution significative des ESV par 24 heures dans le groupe « sauna » en comparaison au groupe « contrôle » : 848±415 versus 309±1033 ESV/24h, avec  $p < 0,01$ . La conclusion des auteurs est qu'un traitement par séances répétées de sauna améliore l'arythmie ventriculaire chez les patients en insuffisance cardiaque chronique.

---

## Stress oxydatif

### Évaluation de l'effet des bains soufrés sur les marqueurs du stress oxydatif (homocystéine plasmatique et 8-OHdG urinaire) [19]

Une étude autrichienne a évalué l'effet de bains soufrés sur le taux plasmatique d'homocystéine. Selon les auteurs, le dosage plasmatique de l'homocystéine aurait deux intérêts : 1°) il serait un facteur de risque de maladie cardio-vasculaire, 2°) il serait

corrélé au statut antioxydatif. Quarante patients souffrant d'arthrose ont été randomisés en deux groupes : « traitement thermal + bains soufrés quotidiens » versus « traitement thermal sans bains soufrés ». La concentration plasmatique d'homocystéine et la concentration urinaire de 8-OHdG (également un marqueur du stress oxydatif) ont été mesurées en début et en fin de traitement. Les résultats montrent que la concentration plasmatique d'homocystéine décroît de façon significative dans le groupe bain soufré alors qu'il augmente dans le groupe contrôle (la différence intergroupe est statistiquement significative). La concentration urinaire du 8-OHdG en revanche ne varie pas de façon significative. La conclusion de l'étude est que les bains soufrés ont un effet bénéfique sur la concentration plasmatique d'homocystéine mais non sur la concentration urinaire de 8-OHdG.

---

## Risques liés à la radioactivité d'une eau thermale

Évaluation du risque lié à l'exposition d'une eau thermale radioactive pour le personnel de soins d'un établissement thermal [20]

Un travail grec effectué par des chercheurs de l'université de Mytilène a porté sur l'exposition aux risques radioactifs pour le personnel de l'établissement thermal de Polichnitos en Grèce. La source thermale de cet établissement contient du radon ( $^{222}\text{Rn}$ ) avec une concentration de 110-210 kBq m<sup>-3</sup>. Les résultats de l'étude montrent que c'est au moment de la phase de remplissage des baignoires par les robinets d'eau thermale que l'exposition à la radioactivité est la plus importante. Cette exposition est corrélée linéairement avec la concentration en radon de l'eau sortant du robinet. La dose effective annuelle reçue par un employé est ici inférieure au seuil officiel de tolérance de 3 mSv. Ce seuil de tolérance ne serait dépassé que pour une eau ayant une concentration radioactive supérieure à 300 kBq m<sup>-3</sup>.

## Références

- 1 Yurtkuran M, Ay A, Karahoc Y. Improvement of the clinical outcome in Ankylosing Spondylitis by balneotherapy. *Joint Bone Spine* 2005 Jul;72(4):303-8.
- 2 Codish S, Dobrovinsky S, Abu Shakra M, Flusser D, Sukenik S. Spa therapy for ankylosing spondylitis at the Dead Sea. *Isr Med Assoc J* 2005 Jul;7(7):443-6.
- 3 Claudepierre P. Spa therapy for ankylosing spondylitis: still usefull ? *Joint Bone Spine* 2005 Jul;72(4):283-5.
- 4 Dagfinrud H, Kvien TK, Hagen KB. Physiotherapy interventions for ankylosing spondylitis. *Cochrane Database Syst rev.* 2004 Oct 18;(4):CD002822.
- 5 Donmez A, Karagulle MZ, Tercan N, Dinler M, Issever H, Karagulle M, Turan M. Spa therapy in fibromyalgia : a randomised controlled clinic study. *Rheumatol Int.* 2005 Jun 17
- 6 Zijlstra TR, van de Laar MA, Bernelot Moens HJ, Taal E, Zakraoui L, Rasker JJ. Spa treatment for primary fibromyalgia syndrome : a combination of thalassotherapy, exercise and patient education improves symptoms and quality of life. *Rheumatology* 2005 Apr;44(4):539-46.

- 7 Balogh Z, Ordogh J, Gasz A, Németh L, Bender T. Effectiveness of balneotherapy in chronic low back pain – a randomized single-blind controlled follow-up study. *Forsch Komplementarmed Klass Naturheilkd* 2005;12:196-201.
- 8 Codish S, Abu-Shakra M, Flusser D, Friger M, Sukenik S. Mud compress therapy for the hands of patients with rheumatoid arthritis. *Rheumatology Int* 2005;25(1):49-54.
- 9 Yilmaz B, Goktepe AS, Alaca R, Mohur H, Kayar AH. Comparison of a generic and a disease specific quality of life scale to assess a comprehensive spa therapy program for knee osteoarthritis. *Joint Bone Spine*, 2004 Nov;71(6):563-6.
- 10 Bagnato G, De Filippis LG, Morgante S, Morgante ML, Farina G, Caliri A, Romano C, D'Avola G, Pinelli P, Calpona PR, Strega P, Resta ML, De Luca G, Di Giorgio R. Clinical improvement and serum amino acid levels after mud-therapy. *Int J Clin Pharmacol Res* 2004;24(2-3):39-47.
- 11 Jordan KM et al. EULAR recommendations 2003: an evidence based approach to the management of knee osteoarthritis: Report of a Task force of the Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutic Trials (ESCISIT). *Ann Rheum Dis* 2003;1145-55.
- 12 Mazieres B, Scmidely N, Hauselmann HJ, Martin-Mola E, Serni U, Verbruggen AA, Le Bars M. Level of acceptability of EULAR recommendations for the management of knee osteoarthritis by practitioners in different European countries. *Ann Rheum Dis* 2005, Aug;64(8):1158-64.
- 13 Cozzi F, Carrara M, Sfriso P, Todesco S, Cima L. Anti-inflammatory effect of mud-bath applications on adjuvant arthritis in rats *Clin Exp Rheumatol* 2004 Nov-Dec;22(6):763-6
- 14 Hodak E, Gottlieb AB, Segal T, Maron L, Lotem M, Feinmesser M, David M. An open trial of climatotherapy at the Dead Sea for patch-stage mycosis fungoides. *J Am Acad Dermatol* 2004;51(1):33-8.
- 15 Verdolini R, Bugatti L, Filosa G, Mannello B, Lawlor F, Cerio RJ. Old fashioned sodium bicarbonate baths for the treatment of psoriasis in the era of futuristic biologics : an old ally to be rescued *Dermatolog Treat*. 2005 Feb;16(1):26-30
- 16 Mazzulla S, Chimenti R, Sesti S, De Stefano S, Morrone M, Martino G. Effect of sulphurous Bioglea on psoriasis (article in Italian). *Clin Ter*. 2004 Nov-Dec; 155(11-12):499-504
- 17 Lopalco M, Proia AR, Fraioli A, Serio A, Cammarella I, Petracchia L, Grassi M. Therapeutic effect of the association between pulmonary ventilation and aerosol-inhalation with sulphureous mineral water in the chronic bronchopneumopathies (article in Italian). *Clin Ter* 2004;155(4):115-20.
- 18 Kihara T, Biro S, Ikeda Y, Fukudome T, Shinsato T, Masuda A, Miyata M, Hamasaki S, Otsuji Y, Minagoe S, Akiba S, Tei C. Effects of repeated sauna treatment on ventricular arrhythmias in patients with chronic heart failure. *Circ J* 2004 Dec;68(12):1146-51
- 19 Leibetseder V, Strauss-Blasche G, Holzer F, Marktl W, Ekmekcioglu C. Improving homocysteine levels through balneotherapy : effects of sulphur baths. *Clin Chim Acta* 2004 May;343(1-2):105-11
- 20 Vogiannis E, Niaounakis M, Halvadakis CP. Contribution of (222)Rn-bearing water to the occupational exposure in thermal baths. *Environ Int*. 2004 Jul;30(5):621-9.

## ANALYSE D'OUVRAGE

Par R LAUGIER et J-P GIBERT

### RYTHMICITÉ DE LA TENEUR EN DIOXYDE DE CARBONE DANS LES SOURCES MINÉRALES DE LA ZONE DE BUZIAS (DISTRICT DE TIMIS – ROUMANIE)

Airinei ST, Faculté de Géologie et de Géographie de l'Université de Bucarest.  
Demontis G, Laboratoire de Géophysique et de Géotechnique de la Province de Cagliari (Italie).  
Pricajan A, Département de l'Inspection Minière, Ministère du Pétrole et de la Géologie.  
Simut DO, Hydrogéologue des sources minérales de Buzias (District de Timis).

Cette équipe pluridisciplinaire travaille depuis plus de 20 ans sur le thème des eaux carbo-gazeuses. Déjà, au cours de la session Fitec qui s'était tenue à Budapest, nos collègues avaient expliqué, avec les précautions diplomatiques d'usage, combien notre conception des gaz thermaux était éloignée par référence aux investigations qui étaient mises en œuvre dans le pays d'accueil du Congrès.

Dans la suite de notre présentation, nous citons scrupuleusement le texte de la publication des auteurs, rédigée en français dans le tome XXII du bulletin de la *Revue roumaine de géologie, géophysique et géographie géophysique*. Jean Louis Le Mouél, membre de l'Académie des sciences (Paris), directeur de l'Institut de physique du globe de Paris en est le correspondant en France.

Le gisement hydrominéral de la station balnéaire de Buzias, cantonné en dépôts pliocènes et quaternaires sur un soubassement cristallin, est formé de trois niveaux aquifères : phréatique, intermédiaire et inférieur. La nappe phréatique moule le relief et se trouve aux profondeurs comprises entre 6 – 10 m ; le niveau intermédiaire ou ascensionnel se trouve entre 17 – 70 m, tandis que le niveau inférieur ou artésien est situé au contact sédimentaire/soubassement, entre 80 – 120 m de profondeur. Le soubassement cristallin a un paléorelief arrondi par érosion, étant structuré en horsts et grabens orientés SE – NW, conforme au faisceau de failles qui les sépare.

Les deux composantes de l'eau minérale carbo-gazeuse de la station balnéaire de Buzias ont des directions de mouvement convergentes : l'eau de la surface (météorique), **descendante** ; le bioxyde de carbone, d'origine profonde, **ascendant**. Le bioxyde de carbone délivré du soubassement se dissout successivement en couches aquifères, tandis que celui en excès se perd dans l'atmosphère.

Les auteurs du travail ont disposé de 4362 valeurs simples ou moyennes par jour, provenant des dosages de l'eau minérale carbogazeuse de la couche aquifère intermédiaire (ouvert par la sonde Apemin II, sonde qui alimente la station d'embouteillage) et de 183 valeurs simples ou moyennes par jour, provenant des dosages de l'eau minérale carbogazeuse de la couche aquifère inférieure (ouverte par la sonde Anton 1A).

La systématisation et l'analyse des dosages de CO<sub>2</sub> dissous dans les eaux minérales carbogazeuses citées ont conduit à détacher et préciser plusieurs problèmes de nature physique-hydrologique, parmi lesquels quelques-uns sont très significatifs.

1. L'existence de cinq types de rythmicité du bioxyde de carbone caractérisés par des cycles (un cycle étant formé d'un minimum et d'un maximum) avec des longueurs d'onde et des amplitudes propres :

- rythmicité aux cycles d'environ 20 ans et aux amplitudes de  $\pm 0,500$  g/l ;
- rythmicité aux cycles d'environ 17,5 mois et aux amplitudes de  $\pm 0,250$  g/l ;
- rythmicité aux cycles d'environ 22 jours et aux amplitudes de  $\pm 0,400$  g/l ;
- rythmicité aux cycles d'environ 4,5 jours et aux amplitudes de  $\pm 0,150$  g/l et
- rythmicité du type diurne, aux cycles d'environ 4,5 heures et aux amplitudes de  $\pm 0,250$  g/l

Il n'est pas exclu aussi qu'il y ait d'autres types de rythmicité du gaz CO<sub>2</sub>, par exemple, quelques-uns aux cycles de longueurs d'onde plus grandes que 20 ans, etc.

2. Suivant les données analysées jusqu'à présent, il en résulte que le phénomène de la rythmicité du bioxyde de carbone se manifeste sur des aires d'extension régionale. Sa rythmicité a lieu simultanément, ou à peu près simultanément, aussi bien sur l'aire de l'auréole mofettique des Carpates Orientales (comme on constate conformément aux données de la station balnéaire de Harghita, ou celles de Pucioasa-Santimbru, Sincaieni et Borsec), sur celles des Monts Apuseni (Boholt) et au Banat (Buzias), situées à la distance de jusqu'à 400 – 500 km l'une de l'autre. Par son ampleur, le phénomène revêt une grande importance constituant un vaste champ de recherche à implications, pour le moment, insuffisamment connu.

3. Les dosages de CO<sub>2</sub> pour les paires des échantillons, collectés et analysés à une heure d'intervalle, montrent d'une part qu'on ne peut pas parler d'une distribution homogène du bioxyde de carbone dans l'eau minérale carbogazeuse, et d'autre part, que les erreurs de détermination de la teneur en CO<sub>2</sub> par la méthode chimique standard peuvent affecter seulement un % en poids de la valeur établie.

4. Le contenu moyen du gaz CO<sub>2</sub> de l'eau minérale carbogazeuse de l'horizon aquifère inférieur, pour l'intervalle de septembre 1976 – avril 1977 est de 2,426 g/l, tandis que pour l'horizon aquifère intermédiaire, il est de 1,747 g/l. La différence de 0,679 g/l de la teneur moyenne en CO<sub>2</sub> des eaux minérales carbogazeuses de ces deux niveaux aquifères, plaide pour le **caractère ascensionnel** de la composante gazeuse parmi les dépôts sédimentaires, qui abritent les trois niveaux aquifères de la station balnéaire de Buzias.

5. Les dosages journaliers et simultanés effectués pendant 45 jours pour quatre des sondes qui ouvrent l'horizon aquifère inférieur montrent l'hétérogénéité du contenu de CO<sub>2</sub> de l'eau minérale carbogazeuse de ce niveau : deux des sondes ont des valeurs moyennes plus petites (2,197 et 2,220 g/l) et deux plus grandes (2,517 et 2,688 g/l), indiquant par là leur position plus éloignée ou plus proche des failles du soubassement cristallin, failles qui véhiculent le gaz CO<sub>2</sub> libre dans les zones profondes de l'écorce terrestre vers la surface.

6. Les diagrammes des dosages de CO<sub>2</sub> pour les eaux minérales carbo-gazeuses, pour les quatre sondes qui ouvrent l'horizon aquifère inférieur, attestent que les rythmicités du bioxyde de carbone sont simultanément dans l'étude de l'entier horizon aquifère, tandis

que les moyennes mensuelles des huit derniers mois des dosages de CO<sub>2</sub>, en parallèle, pour les horizons aquifères inférieur et intermédiaire, montrent, au contraire, un décalage entre les phases de déroulement du processus rythmique du bioxyde de carbone.

7. Pendant les quelques années depuis la mise en évidence du phénomène de la rythmicité du bioxyde de carbone, il n'était pas possible de réaliser des progrès satisfaisants en ce qui concerne l'interprétation de ces résultats. La complexité du phénomène suggère une grande complexité de causes, qui le produit et l'entretient, qui peuvent être de nature interne ou extraterrestre, et qui peuvent actionner directement ou indirectement. Parmi les causes externes ont été visés les mouvements de marée de l'écorce terrestre, du type diurne ou celles avec des longueurs d'onde plus grandes. La rythmicité à longueur d'onde d'environ 20 ans suggère des causes internes, du type géodynamique qui, à présent, échappent à notre connaissance. Les rythmicités aux longueurs d'onde plus petites (environ 3 ans, 22 jours et 4,5 jours) peuvent être associées à des processus géodynamiques rythmiques à caractères régionaux ou locaux, entretenues directement ou indirectement par des causes internes ou extraterrestres.

Le tableau d'interprétation de la rythmicité du bioxyde de carbone est, pour le moment, vague. Pour être complété et enrichi, il est nécessaire que les recherches couvrent un nombre d'années aussi grand que possible et soient organisées et développées continuellement. L'étude du phénomène et son déchiffrement pourrait apporter de grands bénéfices à la connaissance géodynamique terrestre, en particulier, et à la vie de notre planète, en général.

### *NOTE DE LECTURE*

Ce travail est exemplaire. Il ne suffit pas de décrire les plissements des différents systèmes hercyniens, pyrénéens et alpins ; il ne suffit pas d'évoquer la tectonique des plaques et saisir avec une bonne précision la poussée des plaques et les fines interprétations auxquelles elles conduisent. Il faut prendre en compte ces déformations plastiques ou cassantes et les insérer dans le contexte du gisement d'où sont extraites, au fil de l'eau ou forcées, des eaux minérales carbo-gazeuses utilisées avec un objectif thérapeutique. Cette connaissance exige un suivi systématique, et sur une longue période, des caractéristiques physico-chimiques de l'eau et de ses composants, du gaz notamment.

L'analyse réglementaire, lorsqu'elle prend les gaz thermaux en compte, ce qui n'est pas le cas général, est d'une inimaginable pauvreté.

