Institut Supérieur d'Ostéopathie de Lille

OSTEOPATHIE CRÂNIENNE: LITTERATURE ET PERSPECTIVES. PREPARATION A L'ELABORATION D'UN PROTOCOLE SCIENTIFIQUE DE VALIDATION DU PRINCIPE DE MOBILITE DES OS DU CRÂNE.

Mémoire en vue de l'obtention du diplôme en Ostéopathie

Soutenu publiquement devant un jury national

A Lille, le 18 Septembre 2010

Tuteur de mémoire
Laurent DAUBRICOURT Ostéopathe D.O.
Co-tuteur de mémoire
Patrick MULLIE Biologiste

Joséphine POLLET

OSTEOPATHIE CRÂNIENNE: LITTERATURE ET PERSPECTIVES. PREPARATION A L'ELABORATION D'UN PROTOCOLE SCIENTIFIQUE DE VALIDATION DU PRINCIPE DE MOBILITE DES OS DU CRÂNE.

REMERCIEMENTS

Monsieur Thierry LIEVOIS, pour m'avoir proposé de rejoindre l'équipe URASO en tant qu'attachée de recherche.

Madame Marie-Line MEUNIER, Directrice de l'Institut Supérieur d'Ostéopathie de Lille.

Monsieur Laurent DAUBRICOURT, tuteur du mémoire.

Monsieur Patrick MULLIE, mon co-tuteur, pour avoir cru en moi et m'avoir proposé ce sujet de mémoire, pour ses conseils avisés, sa disponibilité, son soutien inconditionnel et tout spécialement dans les (nombreux!) moments de doute. J'ai appris beaucoup en travaillant à vos côtés, et peut-être plus encore l'année prochaine?!...

Enfin je remercie bien évidemment ma maman sans qui rien de tout cela n'aurait été possible. Alors un grand merci à toi « Maman Ginette » pour m'avoir permis de me consacrer entièrement à mes études sans avoir à me soucier des petits détails de la vie, tel que l'épluchage des clémentines...

A vous tous, mes petits compagnons à quatre pattes...

« La recherche scientifique est un ensemble d'activités méthodiques objectives, rigoureuses et vérifiables dont le but est de découvrir la logique, la dynamique ou la cohérence dans un ensemble apparemment aléatoire ou chaotique de données, en vue d'apporter une réponse inédite et explicite à un problème bien circonscrit ou de contribuer au développement d'un domaine de connaissances. »

Legendre, 1993

TABLE DES MATIERES

1- INTRODUCTION....4

2- HISTORIQUE....7

2-1- William Garner Sutherland....7

2-2- John Upledger....8

3- LITTERATURE DE REFERENCE....11

3-1-La mobilité inhérente aux masses cérébrales....11

3-1-1- Les recherches....11

3-1-1-1- 1954....11

3-1-1-2- 1964....12

3-1-1-3- 1987....12

3-1-1-4- 1992....12

3-1-1-5- 1994....14

3-1-1-6- 2002....14

3-1-2- Synthèse....15

3-2- La fluctuation du liquide céphalo-rachidien LCR....16

3-2-1- Rappels anatomiques et physiologiques....16

3-2-1-1- Le système ventriculaire....16

3-2-1-2- Les espaces sub-arachnoïdiens....17

3-2-1-3- Production, circulation, résorption....17

3-2-1-4- Les rôles....18

3-2-2- Les recherches....19

3-2-2-1- 1783....19

3-2-2-2- 1990....20

3-2-2-3- 1992....20

3-2-2-4- 1993....20

3-2-2-5- 1996....22

3-2-2-6- 2001....22

3-2-2-7- 2006....22

3-2-3- Synthèse....24

3-3- La mobilité des os du crâne....25
3-3-1- Les recherches....25
3-3-1-1- 1956....25
3-3-1-2- 1990....25
3-3-1-3- 2006....26
3-3-1-4- 2009....27
3-3-1-5- 2010....27
3-3-2- Synthèse....28
3-4- Le rythme respiratoire primaire....28
3-4-1- Les recherches....29
3-4-1-1- 2007....29
3-4-1-2- 2010....29
3-4-1-3- 1997....30
3-4-2- Synthèse....31
3-5- Synthèse globale....32

4- PROTOCOLE DE RECHERCHE....34
4-1- URASO:Unité de Recherche Appliquée aux Sciences Ostéopathiques....34
4-2- Contexte....35
4-3- Cadre institutionnel....36
4-4- Justifications....36
4-5- Objectifs....37
4-6- Hypothèse....37
4-7- Matériels et Méthodes....38
4-7-1- Matériels....38
4-7-2- Méthodes....41
4-8- Moyens....41
4-8-1- Etudes préalables: étude de faisabilité....41
4-8-2- Discussion de la validité du projet....43
4-8-2-1- Validité externe....43
4-8-2-2- Validité interne....43
4-9- Etude statistique....44
4-9-1- Etude statistique préalable....44
4-9-2- Etude statistique post-résultats....45

4-10- Plan de recherche.....45

5- DISCUSSION.....47

6- CONCLUSION.....48

REFERENCES ET BIBLIOGRAPHIE.....49

ILLUSTRATIONS.....52

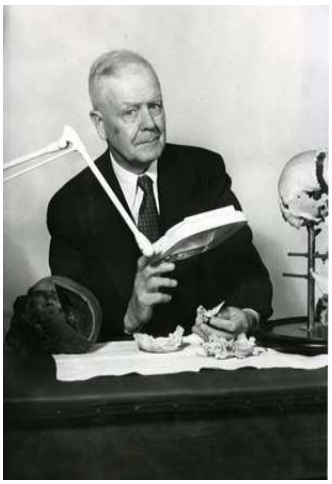
ANNEXES.....53

RESUME ET ABSTRACT

1- INTRODUCTION

L'ostéopathie crânienne est enseignée dans la plupart des écoles formant les futurs praticiens ostéopathes. Elle représente une part importante des cours suivis dans le cursus des études à l'Institut Supérieur d'Ostéopathie de Lille. Cette branche de l'ostéopathie est née dans les années 1920-1930 suite aux travaux de William Garner Sutherland[1] qui fut élève d'Andrew Taylor Still.

Andrew Taylor Still
(1828-1917)[a]



William Garner Sutherland
(1873-1954)[b]

Au cours de ses études, c'est en rapprochant les os du crâne et leurs biseaux des ouïes des poissons qu'il émit l'hypothèse[2] de l'existence d'un mécanisme respiratoire à leur niveau. Ses expérimentations sur un crâne semi-désarticulé puis sur sa propre tête, l'amenèrent à développer un modèle mécanique: le MRP ou Mécanisme Respiratoire Primaire. Ce modèle présente cinq composantes ou principes que sont:

-La mobilité inhérente aux masses cérébrales

-La fluctuation du LCR (liquide céphalo-rachidien)

-La mobilité des membranes de tensions réciproques (expansions du feuillet interne de la dure-mère crânienne cloisonnant la cavité crânienne et délimitant les sinus veineux: faux du cerveau, tente et faux du cervelet, tente de l'hypophyse.)

-La mobilité des os du crâne

-La mobilité du sacrum entre les deux iliaques.

La fréquence de ce mouvement serait de l'ordre de 10 à 14 cycles par minute.

Lorsque nous avons abordé à notre tour l'ostéopathie crânienne, nos enseignants nous ont décrit ce même modèle et ces composantes comme base de leur enseignement. Les premiers cours pratiques consistaient à essayer de percevoir ce MRP en posant les mains sur le crâne. Nous devions sentir une sorte de vague allant et venant entre nos doigts. Très vite plusieurs étudiants et moi-même nous sommes posés la question de ce qu'était cette « vague » qu'il nous fallait sentir. Comment s'expliquait-elle? À quoi était-elle due? Et surtout existait-elle vraiment? Bref y avait-il des preuves de l'existence de ce Mécanisme Respiratoire Primaire sur lesquelles nous appuyer, alors que la plupart d'entre nous ne sentions rien? Après avoir interrogé longuement mes professeurs, j'ai pu constater que mes questions restaient sans réponse claire. On me renvoyait à la théorie de William Garner Sutherland sans pouvoir me donner de justifications, ou du moins rien de scientifique, ni preuve irréfutable. Pour résumer la situation, il fallait croire aveuglément ce qui avait été imaginé par un homme il y a presque un siècle de cela sans chercher à comprendre, encore moins à l'expliquer. Encore récemment, j'ai pu discuter avec un ostéopathe enseignant également l'ostéopathie crânienne mais dans un autre établissement et là encore je me suis heurtée au manque de données vérifiables. Par exemple, il justifie le MRP en s'appuyant sur l'existence d'une pulsation rythmique des masses cérébrales due aux battements des oligodendrocytes, ce qui entraînerait le LCR. Or, je n'ai trouvé aucune étude scientifique démontrant une quelconque pulsatilité de ces cellules gliales. Lorsque je demande sur quelles références scientifiques cette personne se base, elle me présente une recherche menée par Lumsden et Pomerat[3] en 1951, basée sur la croissance « in vitro » des oligodendrocytes issus du cerveau de rats. Il semblerait donc qu'il y ait un amalgame entre cette étude sur la croissance cellulaire et l'interprétation qu'en font certains ostéopathes, considérant qu'il s'agit là de l'origine de l'Impulsion Rythmique Crânienne de 10 à 14 mouvements par minute. De plus, lorsque je persiste à questionner sur le manque de validité de l'ostéopathie crânienne, on me dit que ce sont mes propres expériences sur mes patients qui m'apporteront une justification à ces pratiques et me convaincront, que je n'ai donc ni à m'inquiéter de ne rien sentir « pour le moment », ni à chercher d'explications. D'autres encore m'ont assuré qu'ils avaient énormément de preuves de l'existence d'une Impulsion Rythmique Crânienne, d'une mobilité du cerveau, moteur du MRP, mais que le temps imparti à l'enseignement de l'ostéopathie crânienne était trop court pour pouvoir me les présenter...

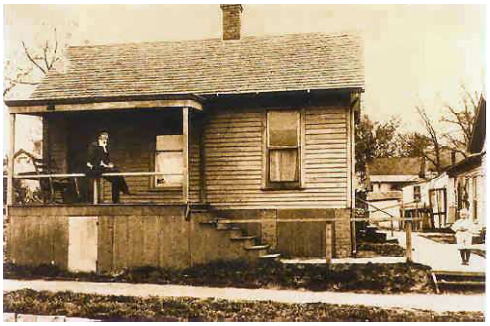
Assez surprise et déroutée face au manque de curiosité de mes interlocuteurs, j'ai décidé de poursuivre mes recherches afin de découvrir si oui ou non quelqu'un pouvait m'apporter quelques éclaircissements. C'est ainsi que j'ai découvert que certains ostéopathes partageaient mon manque de conviction face à la théorie de William Garner Sutherland et s'opposaient à l'existence même du MRP. Je citerai avant tout les articles de Steve E. Hartman (voir Annexes 2 et 2') qui va jusqu'à remettre en question la nécessité de sanctionner les études ostéopathiques par une épreuve sur l'ostéopathie crânienne, considérant qu'aucune étude n'a montré son efficacité ni sa fiabilité. Il dénonce également le fait que la croyance d'un mouvement respiratoire au niveau du crâne est désormais obsolète car aucune étude n'a pu le justifier. D'autre part et pour les mêmes raisons, certains établissements renommés refusent catégoriquement d'enseigner l'ostéopathie crânienne à leurs étudiants car l'enseignement délivré ne pourrait être avalisé par des articles scientifiques publiés et reconnus. D'autres encore avancent l'idée que le MRP serait dû à la respiration costo-diaphragmatique se propageant comme une onde jusqu'au crâne par l'intermédiaire des fascias (voir l'article de Daniel Barat, Annexe 3).

Face à cette multitude de théories il m'a semblé important, voire urgent, de mener une étude basée sur des protocoles scientifiques afin de clarifier la situation. Le but de ce travail n'est en aucun cas d'invalider l'ostéopathie crânienne. Je pense au contraire que s'appuyer sur des recherches scientifiques ne pourra que servir la cause de l'ostéopathie crânienne en crédibilisant notre profession et en uniformisant l'enseignement dispensé dans les différentes écoles. C'est justement ce manque de justification scientifique qui nous est très souvent reproché (Annexe 4). D'autre part, il me paraît important de se détacher de l'image ésotérique, mystique, voire sectaire que véhicule actuellement cette branche de l'ostéopathie et cela ne sera possible que le jour où nous pourrons donner des preuves irréfutables et défendre scientifiquement nos pratiques. Bref justifier notre travail.

2- HISTORIQUE: DEUX COURANTS

2-1- William Garner Sutherland

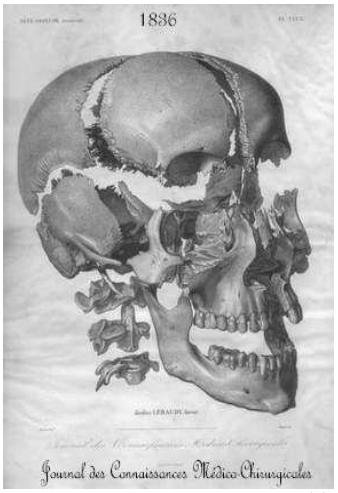
Nous devons la découverte de l'ostéopathie crânienne à William Garner Sutherland. Suite à la guérison de son frère, il commença à s'intéresser à l'ostéopathie et, abandonnant le métier de journaliste, partit pour Kirksville suivre les enseignements d'Andrew Taylor Still à l'American School of Osteopathy (A.S.O.).



American School of Osteopathy, Kirksville[c]

Andrew Taylor Still et un collègue à l'A.S.O.[d]

L'idée d'un possible mouvement crânien lui vint en contemplant un spécimen de crâne semi-désarticulé: « *Alors que je restais à contempler, tout en pensant, inspiré par la philosophie du Dr. Still, mon attention fut attirée par les biseaux des surfaces articulaires de l'os sphénoïde. J'eus soudain cette pensée,- comme une pensée guide -, 'biseautées, comme les ouïes du poisson, indiquant une mobilité pour un mécanisme respiratoire'.* »[2]. Ses premières recherches avaient pour but, non pas de prouver ce qu'il avançait mais au contraire de démontrer qu'il se trompait et qu'une telle mobilité était impossible comme il l'avait appris au cours de ses études.

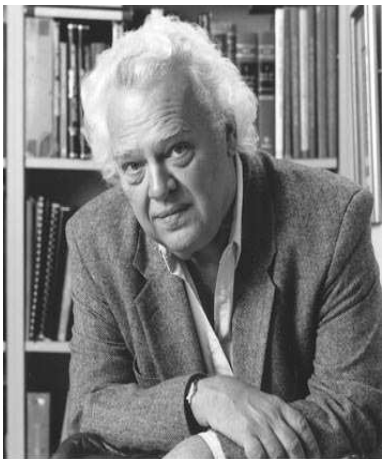


Crâne semi-désarticulé[e]

Ainsi il commença par désarticuler le squelette du crâne qu'il possédait à l'aide d'un canif. Il remarqua par cette opération que les sutures articulaires présentaient des similitudes avec des agencements mécaniques pouvant permettre de légers mouvements. Suite à cette découverte ne lui permettant pas de repousser l'hypothèse d'une mobilité des os du crâne entre eux, il entreprit toute une série d'expérimentations sur ce crâne puis sur sa propre tête. C'est ainsi qu'il aboutit peu à peu à un modèle mécanique, le Mécanisme Respiratoire Primaire (MRP), dont le moteur était pour lui les mouvements rythmiques produits involontairement par le cerveau (Impulsion Rythmique Crânienne). Ces mouvements entraînaient des dilatations et des contractions des ventricules, mettant en mouvement le liquide céphalo-rachidien. La fluctuation de ce dernier se transmettait aux os du crâne et au sacrum via les membranes de tensions réciproques. Après plusieurs tentatives infructueuses de faire connaître et reconnaître son travail, il publia son premier ouvrage *The Cranial Bowl*[1] en 1939 dont l'objectif était de présenter les bases du concept crânien. Ce n'est que dans les années 1940 que le concept crânien prit réellement son essor et que William Garner Sutherland put commencer à transmettre ses théories.

2-2- John Upledger

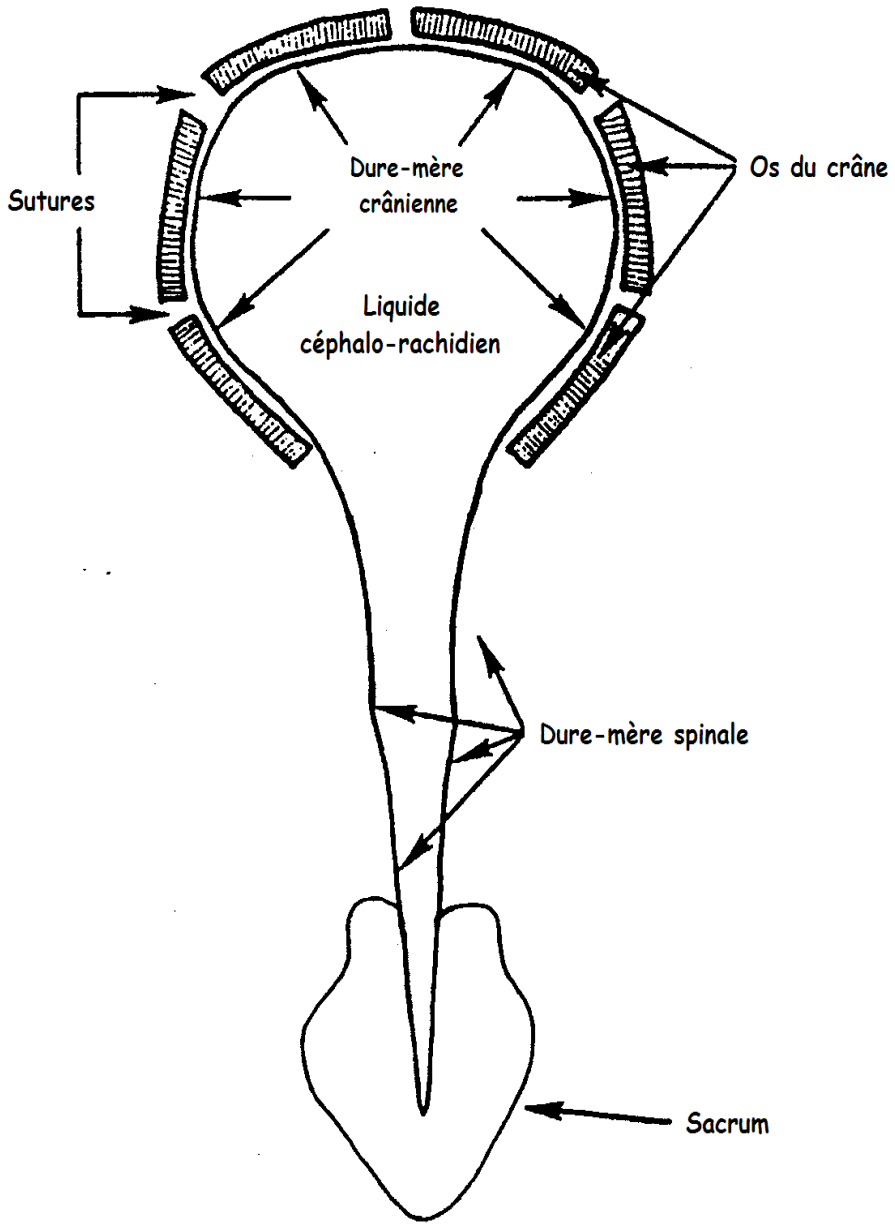
Dans les années 1970, un autre praticien, John Upledger, décrivit une théorie légèrement différente qui donna naissance à la thérapie crânio-sacrée.



John Upledger [f]

Au cours d'une opération de neurochirurgie sur la colonne cervicale, il constata que la dure-mère n'était pas fixe mais qu'elle présentait des mouvements rythmiques. Il commença de plus amples recherches afin de comprendre d'où provenait cette mobilité et découvrit ainsi les travaux de William Garner Sutherland sur la mobilité crânienne.

De 1975 à 1983, professeur de biomécanique au collège ostéopathique de l'université du Michigan, il était à la tête d'une équipe d'anatomistes, physiologistes, biophysiciens et bioingénieurs dont le travail consistait en l'étude de l'influence du système crânio-sacré sur le corps. Leurs recherches l'amenèrent à élaborer sa propre théorie. Celle-ci se baserait sur les mêmes concepts que la théorie de William Garner Sutherland, exception faite de l'origine du Mécanisme Respiratoire Primaire. Pour lui le cerveau n'aurait pas de pulsatilité propre mais répondrait passivement aux forces hydrauliques (LCR). Il appela ce modèle le « pressurestat model »[4].



Système hydraulique semi-fermé du LCR et de la dure-mère [g]

L'hypothèse étant que la production de LCR serait plus rapide que sa réabsorption dans la circulation veineuse. La production de liquide entraînerait une augmentation de pression qui ensuite stopperait la production de LCR par mécanisme homéostatique. Cette production reprendrait à chaque diminution de la pression due à la réabsorption de LCR dans la circulation veineuse. Cette fluctuation de pression entraînerait à son tour une fluctuation de LCR. De plus, il semblerait que pour s'adapter à ces changements de pression, les os du crâne et le sacrum devraient rester mobiles, et les sutures ne s'ossifieraient pas totalement à l'âge adulte. Ce mouvement rythmique serait propagé à l'ensemble du corps via les méninges et les fascias. L'ensemble crâne-méninges-liquide céphalo-rachidien constituerait donc un circuit hydraulique semi-fermé.
Dans cette conception, l'ostéopathe pourrait traiter certains troubles mettant en jeu le système nerveux central en repérant et libérant les zones d'accolement entre les méninges, source de douleurs et/ou dysfonctions, puisque perturbant la fluctuation du LCR et donc tout le système crânio-sacré.

De nos jours, nous retrouvons ces deux courants bien que très proches. D'un côté, les successeurs de William Garner Sutherland et partisans de l'ostéopathie crânienne, basant leur traitement sur la mobilité des os du crâne via les sutures crâniennes et de l'autre, les adeptes de la théorie crânio-sacrée, fondée par John Upledger, qui se focalisent sur la mobilité des membranes entre le crâne et le sacrum.

3- LITTERATURE DE REFERENCE

Nous allons nous attacher maintenant à mettre en valeur les études relatives à certains aspects du concept ostéopathique crânien. Pour cela nous allons analyser plusieurs articles en privilégiant ceux traitant trois des cinq principes du concept que sont:

- la mobilité inhérente au cerveau;
- la fluctuation du liquide céphalo-rachidien L.C.R. (ou cérébro-spinal L.C.S.);
- la mobilité des os du crâne.

Puis nous parlerons des articles traitant du rythme du Mécanisme Respiratoire Primaire.
Par ce travail nous pourrons faire la synthèse des éléments ayant été validés et pouvant être utilisés comme base pour l'élaboration de protocoles de validation scientifiques.

3-1- La mobilité inhérente aux masses cérébrales

3-1-1- les recherches

3-1-1-1- 1954

L'article de Pomerat, intitulé « l'activité pulsatile des cellules du cerveau humain dans une culture tissulaire » (voir Annexe 1) témoigne de l'existence d'une activité contractile cellulaire au niveau du cerveau humain. A partir d'un film réalisé par Canti, Bland et Russell (1935) sur des cultures cellulaires d'oligodendrocytes obtenus à partir d'un oligodendrogliome, des mouvements rythmiques cellulaires ont pu être observés. Pomerat a constaté qu'entre deux cellules très proches, de fortes contractions pouvaient être facilement observées. En effet entre la quarante septième et la deux cent cinquante quatrième minute de l'enregistrement les cellules étaient réunies, alors qu'à la trois cent troisième minute elles étaient clairement séparées. De nouveau à la trois cent dix-huitième minute, l'espace entre les deux cellules avait diminué, mais les corps cellulaires s'étaient une fois de plus séparés à la trois cent quarantième minute. Enfin, une nouvelle « lutte » intercellulaire fut constatée à la quatre centième minute. De plus, grâce à ces images, une estimation du rythme de contraction cellulaire a pu être calculé et serait de l'ordre d' une contraction toutes les cinq minutes. Cependant il convient de rester prudent quant à une quelconque conclusion sur cette étude car dans le cas présent les cellules obtenues, bien

qu'issues du cerveau humain, ont été cultivées et donc étudiées in vitro et non in vivo, ce qui est insuffisant pour pouvoir affirmer que les cellules se comportent ou se comporteraient de la même manière chez le sujet vivant.

3-1-1-2- 1964

Parution d'un article de Cooper, Moskalenko et Walter[5], « la pulsation du cerveau humain ». L'implantation d'électrodes dans le cerveau humain à des fins thérapeutiques a permis l'obtention d'enregistrements électropléthysmographiques des changements du volume sanguin dans la cavité crânienne. Ces derniers ont révélé la présence d'une pulsation de l'encéphale, la forme de ces ondes pulsatiles pouvant être différenciée de celle des pulsations artérielles. Les données découlant de cette analyse indiquent que les paramètres de la pulsation dans la boîte crânienne, causée par les changements de pression artérielle, dépendent principalement d'un équilibre hydrodynamique complexe entre les pressions et volumes de sang (artériel et veineux) et de liquide céphalo-rachidien dans une cavité crânienne limitée.

3-1-1-3- 1987

Feinberg et Mark[6] font paraître un article sur la mobilité du cerveau et la circulation du LCR, étudiées par l'imagerie médicale cinétique (vélocimétrie par résonance magnétique), chez quarante sujets humains. Au cours de plusieurs cycles cardiaques, ils ont observé un mouvement cérébral pulsatile, une éjection de LCR hors des ventricules cérébraux associés simultanément à une fuite de LCR des citernes basales vers le canal rachidien, suggérant qu'un flux vasculaire dans l'ensemble du cerveau devait entraîner la circulation du LCR. Il apparaît également que la mobilité du cerveau survenait de façon synchrone avec la systole cardiaque.

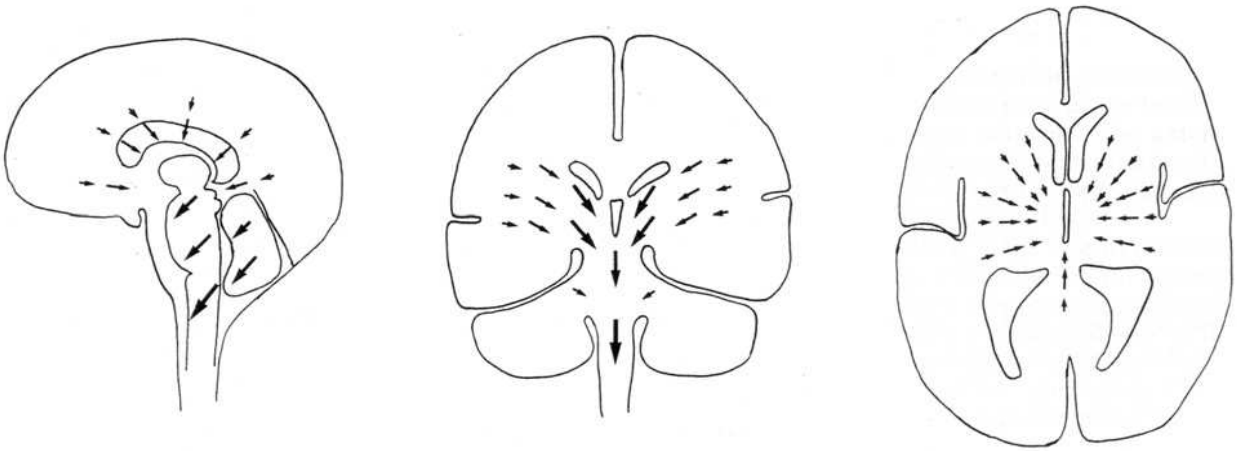
3-1-1-4- 1992

Enzmann et Pelc[7] ont analysé le mouvement cérébral des hémisphères cérébraux, du diencéphale, du tronc cérébral, du cervelet, des amygdales cérébelleuses et de la moelle épinière, par contraste de phase en imagerie par résonance magnétique (IRM). Ce mouvement a été étudié chez dix sujets pendant le cycle cardiaque et l'étude a montré un

mouvement caudal du diencéphale, du tronc cérébral, des amygdales cérébelleuses, peu de temps après la systole carotidienne, simultané à un mouvement céphalique des hémisphères cérébraux et de l'hémisphère cérébelleux postérieur. La progression du mouvement dans les structures centrales suivait le sens caudal vers céphalique et postérieur vers antérieur, avec un déplacement de 0,1 à 0,5 millimètre, excepté pour les amygdales cérébelleuses (0,4mm +/- 0,16). De plus, le mouvement caudal du tronc cérébral et des amygdales cérébelleuses était concomitant au mouvement caudal de liquide céphalo-rachidien dans l'espace sub-arachnoïdien. La fluctuation du liquide dans l'aqueduc subissait un retard par rapport au mouvement du tronc cérébral.

Une autre étude radiologique menée par Poncelet, Wedeen, Weisskoff et Cohen[8] a également conclu à l'existence d'un mouvement au niveau du parenchyme cérébral. Celui-ci consistait en un déplacement rapide au cours de la systole et un retour lent pendant la diastole. Les directions du mouvement étaient principalement céphalo-caudale, avec une augmentation de la vitesse à l'approche du foramen magnum, et transversale, consistant en une compression des thalamus. De plus, les mesures effectuées ont révélé une vitesse de déplacement de l'ordre de 2 millimètres par seconde au niveau du tronc cérébral et de 1,5 millimètre pour les thalamus.

Greitz, Wirestam, Franck, Nordell, Thomsen et Stählberg[9] ont étudié les mouvements pulsatiles du cerveau ainsi que les mouvements hydrodynamiques associés à l'aide de l'imagerie par résonance magnétique. Ils ont constaté que pour la résultante du déplacement cérébral, tout se passait comme si la moelle épinière tirait le cerveau vers le bas au cours de la systole cardiaque. Cela pourrait être expliqué par le fait que le cerveau et le LCR seraient aspirés à travers le foramen magnum. Suivant la doctrine de Monro-Kellie[10], cette dynamique intra-crânienne pourrait être vue comme une interaction entre les différents compartiments que sont le sang artériel et veineux, le LCR et le volume cérébral. En appliquant cette doctrine à chaque moment du cycle cardiaque, ils ont différencié l'expansion des artères de celle du cerveau. Les résultats ont montré que l'expansion artérielle entraînait la propulsion du cerveau permettant son action de piston et créait les pré-requis à l'expansion du cerveau en chassant le LCR au niveau de la moelle épinière. À son tour, l'expansion du cerveau était responsable de la compression du système ventriculaire et, de là, du flux intra-ventriculaire de LCR.



Schémas illustrant les directions des forces responsables des mouvements du cerveau en fin de systole (coupes a : sagittale ; b :coronale ; c : axiale)[k]

3-1-1-5- 1994

Maier, Hardy et Jolesz[11] ont utilisé l'IRM en temps réel. Le cerveau et le LCR ont montré un mouvement périodique calqué sur le rythme cardiaque. Les deux hémisphères cérébraux ont montré un mouvement comprimant les ventricules avec une vitesse maximale de un millimètre par seconde, suivi par un retour lent. Au déplacement régulier du tronc cérébral se superposait un changement par rapport à la position neutre, plus lent et lié à la respiration. De plus, lors de la manœuvre de Valsalva, le tronc cérébral a montré un déplacement initialement caudal puis céphalique de 2 à 3 millimètres. La toux a produit une oscillation courte du LCR dans la direction céphalique. En conclusion, l'imagerie par résonance magnétique a montré l'existence de mouvements non-périodiques dans le cerveau et le LCR.

3-1-1-6- 2002

Fin[12] a présenté un récapitulatif des données concernant le déplacement cérébral dans sa thèse intitulée « Étude et modélisation de la circulation du liquide cérébro-spinal »

Structure	Sens du déplacement	Amplitude de déplacement	Vitesse de déplacement	source
Tronc cérébral	Crânio-caudal	1 mm	2-3 mm/s	[65]
Cortex cérébral antérieur	Crânio-caudal		± 0,4 mm/sec	[24]

Corps calleux	Crânio-caudal		± 0,4 mm/sec	[24]
Tronc cérébral	Crânio-caudal		± 1,3 mm/sec	[24]
Moelle épinière	Crânio-caudal		0,33 mm/sec	[24]
Tronc cérébral	Crânio-caudal	0,14 mm	1,5 mm/s	[61]
Tronc cérébral	Antéro-postérieur	non quantifié	non quantifié	[63]

Récapitulatif des caractéristiques des déplacements des structures cérébrales relevées dans la littérature[12]

Nous n'avons recensé que peu d'études scientifiques menées par le corps ostéopathique concernant la mobilité du cerveau humain, bien que ce principe soit l'un des piliers du concept crânien. Nous pouvons citer le livre de Richard A. Feely[13] recensant les grands textes fondateurs de l'ostéopathie crânienne. Nous y trouvons le travail de Frymann[14] datant de 1971 concernant les mouvements rythmiques dans le crâne vivant. Cette étude présente des enregistrements qui devraient correspondre à l'onde de pulsation des masses cérébrales. Cependant la conclusion de l'auteur donne bien peu de crédit à cette étude et je cite: « un mouvement inhérent « doit » exister dans le crâne vivant. Il peut être enregistré instrumentalement et sa relation avec d'autres fonctions physiologiques connues peut être « déduite » par les similitudes qu'il a avec elles. Ce point demande cependant une étude. Sa signification clinique nécessite également une documentation plus importante. ». Le deuxième article concernant l'enregistrement de l'Impulsion Rythmique Crânienne nous vient de Tettambel[15] et ses collègues (1978) et ne présente qu'un résumé d'expérimentation ne mentionnant aucun protocole, aucun résultat, ni aucune référence venant étayer leurs propos. Cet article semble plus basé sur des conjectures que sur des preuves. Malheureusement la plupart des articles que nous trouvons est de ce type et n'apporte pas de justification fiable à la pratique crânienne.

3-1-2- Synthèse

Au vu de ces recherches nous pouvons mettre en évidence plusieurs points:

-Il existe bel et bien une mobilité inhérente au cerveau humain,

-Le déplacement se fait dans le sens crânio-caudal et transversal,

-L'amplitude est de l'ordre de 0,1 à 1 millimètre,

-La vitesse est de l'ordre de 0,5 à 2 millimètres par seconde,

-Le déplacement est dû à la fluctuation du sang artériel et veineux au cours du cycle

cardiaque, entraînant un changement de pression.

-Les variations de pression au cours du cycle cardiaque, transmises des artères aux tissus environnants par la déformation des parois artérielles, provoquent les déplacements des tissus cérébraux.

-La respiration a également une influence sur le déplacement cérébral.

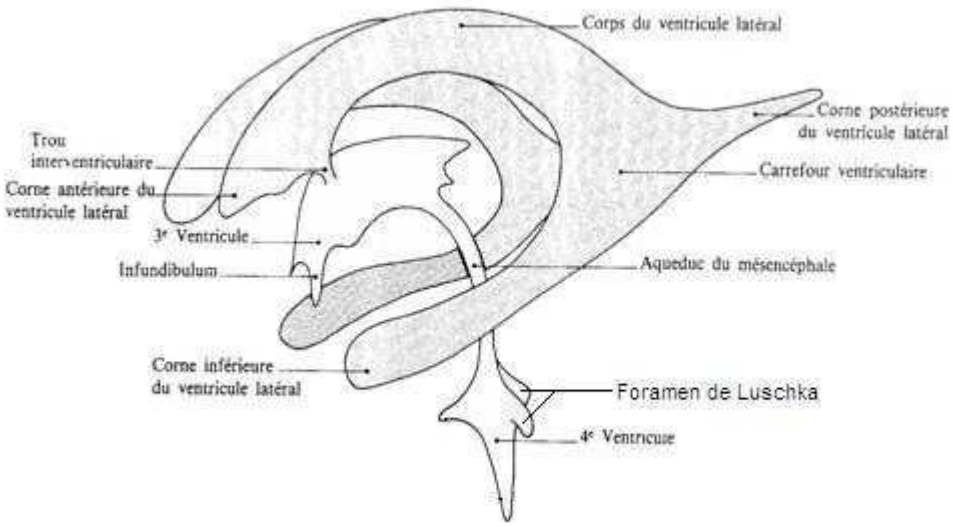
-Le déplacement cérébral entraîne un flux de LCR.

Nous allons maintenant nous intéresser plus précisément à cette fluctuation du liquide céphalo-rachidien.

3-2- La fluctuation du liquide céphalo-rachidien LCR.

3-2-1- Rappels anatomiques et physiologiques[16]

3-2-1-1- Le système ventriculaire



Système ventriculaire intra-crânien[h]

Il est constitué de cavités creusées dans le névraxe. On distingue les deux ventricules latéraux, cavités paires et symétriques, et les troisième et quatrième ventricules (V3 et V4), cavités impaires et médianes. Les ventricules latéraux communiquent avec le V3 par les

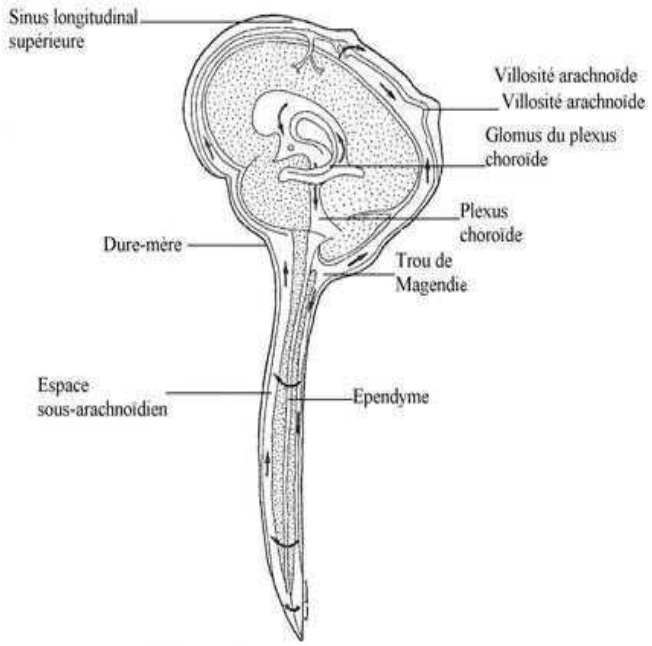
foramen de Monro (foramen interventriculaires). A l'étage du tronc cérébral, le V3 est en communication avec le V4 par un canal étroit, l'aqueduc du mésencéphale (l'aqueduc de Sylvius). Le V4 se poursuit par le canal de l'épendyme dans la moelle épinière et communique avec les espaces sub-arachnoïdiens par les foramen de Magendie et de Luschka.

3-2-1-2- Les espaces sub-arachnoïdiens

-**Intracrâniens**: il s'agit de l'espace compris entre les deux feuillets de la leptoméninge, parcouru par de fines travées arachnoïdiennes. L'arachnoïde adhérant à la dure-mère et la pie-mère épousant le relief des masses cérébrales, il en résulte des espaces de volume variable, les plus volumineux prenant le nom de citernes.

-**Rachidiens**: il s'agit de l'espace entre la pie-mère adhérant à la moelle épinière et l'arachnoïde adhérant à la face profonde de la dure-mère. Il est partiellement cloisonné par des expansions latérales de la pie-mère, les ligaments dentelés.
Le LCR circule dans ces espaces.

3-2-1-3- Production, circulation, résorption



Circulation du LCR[i]

Le LCR est sécrété par les plexus choroïdes au niveau des cavités ventriculaires mais une sécrétion extra-plexuelle est également envisagée et proviendrait des vaisseaux sanguins des espaces sub-arachnoïdiens, de l'épendyme ventriculaire et des liquides interstitiels en contact étroit avec le LCR.
Il circule dans les différentes cavités ventriculaires, les espaces sub-arachnoïdiens intra-crâniens et rachidiens, avant d'être résorbé dans le sang veineux, par pinocytose, au niveau des granulations arachnoïdiennes (excroissances de tissu arachnoïdien à travers la dure-mère, dans les sinus veineux), des villosités arachnoïdiennes (excroissances plus petites), des plexus choroïdes et des espaces de Virchow-Robin (espaces entourant les vaisseaux sanguins sur une courte distance à leur entrée dans le cerveau ainsi qu'au niveau rachidien).

De plus, la circulation du LCR est principalement générée par la sécrétion continue et la résorption du liquide, par les cils des cellules épendymaires, par les variations cardio-respiratoires transmises par les plexus, les artères, les veines, ainsi que par les gradients de résorption. Ce flux net global est également appelé bulk flow. Il est d'environ 450 ml par jour. A ce flux global se superpose le flux pulsé engendré par les pulsations artérielles cérébrales. Ces pulsations produisent plus un brassage continuel intra et extra cérébral qu'une circulation nette du LCR.

3-2-1-4- Les rôles

-Régulation des pressions du cerveau contre les variations de volumes sanguins liées aux flux vasculaires cérébraux.
-Protection du cerveau et de la moelle des chocs contre la boîte crânienne et le canal rachidien, en formant un coussin liquide.
-Nutrition des cellules épendymaires et des méninges.
-Transport des hormones et des neuromédiateurs cérébraux.
-Maintien de l'homéostasie en filtrant et transportant les substances nutritives du sang vers l'encéphale et la moelle épinière, et en évacuant les déchets et les substances toxiques produites par les cellules de l'encéphale et de la moelle épinière.
-Contrôle de la ventilation par son pH. Un LCR riche en CO_2 et pauvre en HCO_3^- entraîne une hyperventilation.
-Rôle immunologique en véhiculant des lymphocytes, des plasmocytes et des immunoglobulines.

3-2-2- Les recherches

3-2-2-1- 1783

Tous les déplacements intra-crâniens reposent sur la doctrine de Monro-Kellie[10] qui suppose la conservation à chaque instant du cycle cardiaque, de la somme des volumes de tous les espaces intracrâniens : sang artériel et veineux, volume cérébral et LCR.
Ainsi toute augmentation de volume de l'un des trois compartiments se fait aux dépens de l'un ou des deux autres. En effet, le sang et le LCR sont des liquides incompressibles, et une augmentation du compartiment sanguin, dans la boîte crânienne inextensible, va entraîner une augmentation de la pression intra-crânienne. Le maintien d'une pression constante est alors assurée par une chasse de LCR proportionnelle à l'augmentation de volume sanguin. La pression intra-crânienne normale est de 15 mmHg et est nécessaire pour assurer un débit de sortie de LCR (résorption) égal au débit de production.

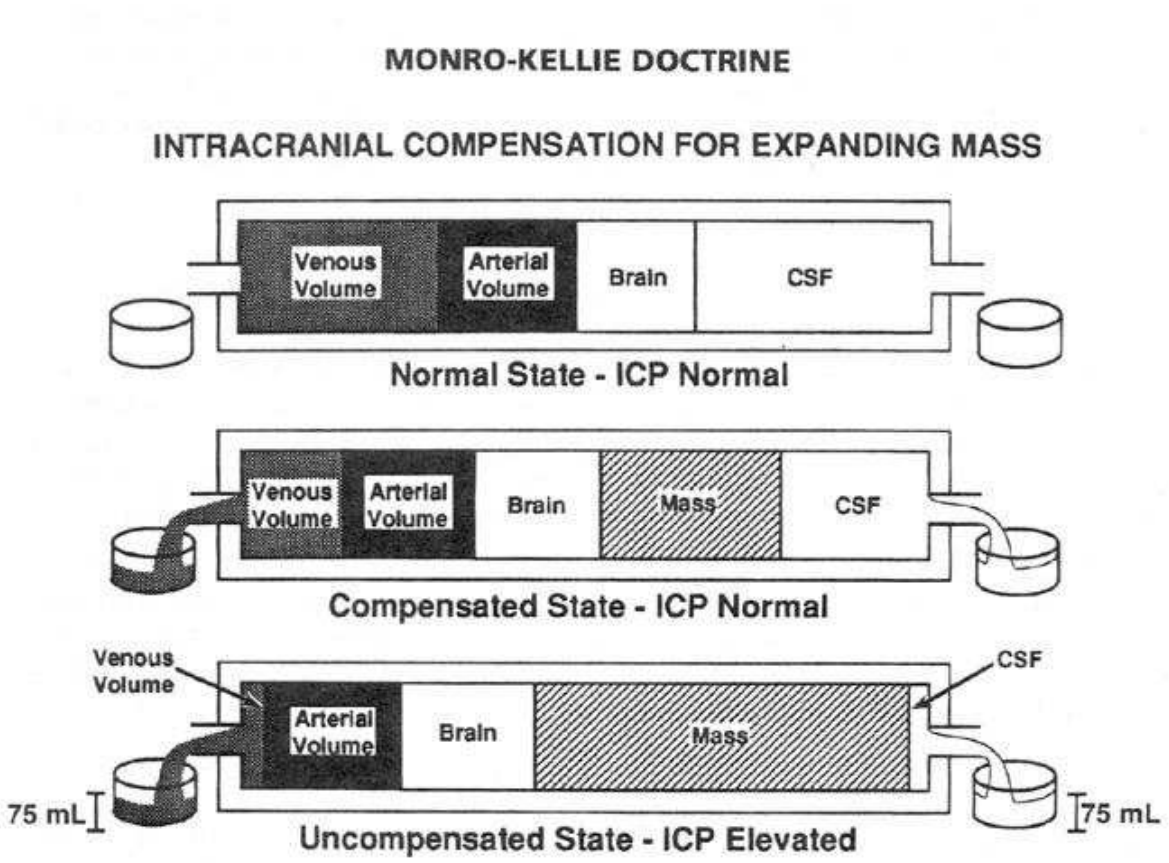


Schéma des compartiments crâniens selon la doctrine de Monro-Kellie[j]

3-2-2-2- 1990

Thomsen, Stählberg, Stubgaard et Nordell[17] ont réalisé une étude des vitesses du flux du liquide céphalo-rachidien par la transformée de Fourier. Les mesures in vivo ont montré une variation significative dans les vitesses de flux au niveau de l'aqueduc du mésencéphale, avec une amplitude de 0,6 à 5,1 centimètres par seconde.

3-2-2-3- 1992

Schroth et Klose[18] ont réalisé une étude sur le flux du LCR lié au cycle cardiaque et ont montré qu'au niveau de l'aqueduc du mésencéphale (Sylvius) le flux de LCR du V3 vers le V4 commençait deux cents millisecondes après l'onde R de l'électrocardiogramme (ECG) et ressemblait à une pulsation artérielle. Cette onde se poursuivait jusqu'à 60% du cycle cardiaque, suivie d'un flux de retour du V4 vers le V3 plus lent et plus court.
La même année, ils ont montré l'influence de la respiration dans le déplacement du cerveau[19]. Celle-ci module la pulsation du LCR en rapport avec l'onde de pulsation cardiaque. L'inspiration profonde a été immédiatement suivie par une augmentation marquée du flux de LCR dans le canal rachidien cervical, tandis qu'ils ont constaté un retard d'environ deux battements cardiaques avant de voir une augmentation de flux du V3 vers le V4. Ce phénomène a également été remarqué pendant le bâillement qui a été suivi par une augmentation marquée de flux sanguin dans la veine jugulaire interne.

3-2-2-4- 1993

Greitz, Franck et Nordell[20] ont étudié la nature pulsatile de la circulation du LCR intra-crânien et rachidien par l'imagerie par résonance magnétique. L'espace sub-arachnoïdien a été divisé en cinq compartiments selon la vitesse du flux de LCR: un compartiment à haute vitesse au niveau du tronc cérébral et de la moelle épinière, deux compartiments à vitesse lente aux extrémités supérieure et inférieure de l'espace sub-arachnoïdien et enfin deux autres compartiments à vitesse moyenne entre les deux. Le flux principal rachidien avait un aspect serpentant. La circulation du LCR pouvait s'expliquer par le flux pulsatile de LCR sans nécessiter l'existence d'un flux net. Au cours du cycle cardiaque, il a été observé une progression dans le sens fronto-occipital entre l'expansion artérielle, l'expansion cérébrale,

les changements de volume des espaces contenant du LCR et le compartiment veineux. Il a appelé ce phénomène l'« onde de volumes » intra-crânienne.

La même année, Greitz[21] a réalisé une nouvelle étude sur la circulation du LCR par l'IRM et la cysternographie avec injection d'un traceur radioactif. Il a conclu que le LCR était propulsé par un flux pulsatile ce qui causait son mélange, que ce flux était le résultat d'un gradient de pression dû à l'expansion des artères intra-crâniennes au cours de la systole, entraînant l'expulsion du LCR dans les espaces sub-arachnoïdiens rachidiens, espaces pouvant se dilater ou se rétracter grâce au caractère élastique du sac dural. La résorption du LCR se faisait pour la plus grande part, non pas au sein des granulations arachnoïdiennes, mais par les espaces périvasculaires et extra-cellulaires du système nerveux central. La dynamique intra-crânienne pouvait être considérée comme le résultat d'une interaction entre les demandes d'espace par les quatre composants du contenu crânien, que sont le sang artériel, le volume cérébral, le sang veineux et le LCR. Cette dynamique se propageait dans un sens fronto-occipital au cours du cycle cardiaque. Le flux de LCR de la cavité crânienne à l'espace sub-arachnoïdien cervical était dépendant en taille et en temps à l'expansion artérielle intra-crânienne pendant la systole. De plus, le flux au niveau de l'aqueduc du mésencéphale était calqué sur l'expansion cérébrale. Cette expansion était simultanée à un afflux de LCR dirigé vers l'intérieur, vers le système ventriculaire, et jouait un rôle majeur dans la mise en place d'un gradient de pression intra-crânien physiologique. L'augmentation instantanée de flux dans le sinus sagittal supérieur au début de la systole reflétait une transmission de pression directe des artères aux veines cérébrales, via les espaces sub-arachnoïdiens. L'élévation précoce de la pression veineuse suite à l'expansion cérébrale était le pré-requis le plus probable pour assurer une pression intra-crânienne et un flux sanguin cérébral normaux.

Henry-Feugeas, Idy-Peretti, Blanchet, Hassine, Zannoli et Schouman-Claeys[22] ont réalisé une évaluation temporelle et spatiale de la dynamique du liquide céphalo-rachidien par IRM. Les pulsations du LCR ont montré des variations considérables selon les sujets et le niveau de la mesure, avec des vitesses de 0 à 7 centimètres par seconde.

3-2-2-5- 1996

Alperin, Vikingstad, Gomez-Anson et Levin[23] ont analysé le flux de LCR et le mouvement du cerveau. Les auteurs ont analysé ces mouvements pour relever les facteurs purement hémodynamiques et caractériser de façon globale les liens mécaniques existant entre le cerveau, le LCR et la vascularisation. Les résultats ont montré qu'une sorte de réserve intra-crânienne permettait de s'adapter à un afflux soudain de sang dans la tête. Suite à ce premier phénomène, un volume équivalent de LCR était chassé à travers le foramen magnum au cours des 200 à 300 millisecondes suivantes, simultanément à la reconstitution de l'espace de réserve intra-crânienne.

3-2-2-6- 2001

Balédent[24] a proposé la séquence suivante pour décrire le cycle de mouvement du LCR. Un afflux de sang artériel dans la cavité crânienne provoquait en premier lieu une chasse du LCR des espaces sous-arachnoïdiens infratentoriels en direction des espaces spinaux. Cette diminution du LCR dans l'espace crânien décomprimait les veines, permettant ainsi un drainage veineux, et, quasi-simultanément, un pic de flux hors des ventricules. On observait ensuite, pendant la diastole, un mouvement crânial de LCR, tout d'abord au niveau des cervicales, puis au niveau des ventricules.

Dans sa thèse, soutenue cette même année, nous retrouvons une courbe présentant les caractéristiques du flux de LCR pendant un cycle cardiaque (Annexe 5).

3-2-2-7- 2006

Balédent, Gondry-Jouet, Stoquart-Elsankari, Bouzerar, Le Gars et Meyer[25] ont mené une étude sur la valeur de l'IRM par contraste de phase dans l'analyse des flux cérébraux. Ce type d'imagerie permet d'étudier la dynamique des flux sanguins dans les principales artères et veines du cerveau mais aussi la dynamique du LCR. L'étude de ces flux cérébraux a apporté une description des mécanismes de régulation de la pression intra-crânienne au cours du cycle cardiaque. Voici quelques résultats:

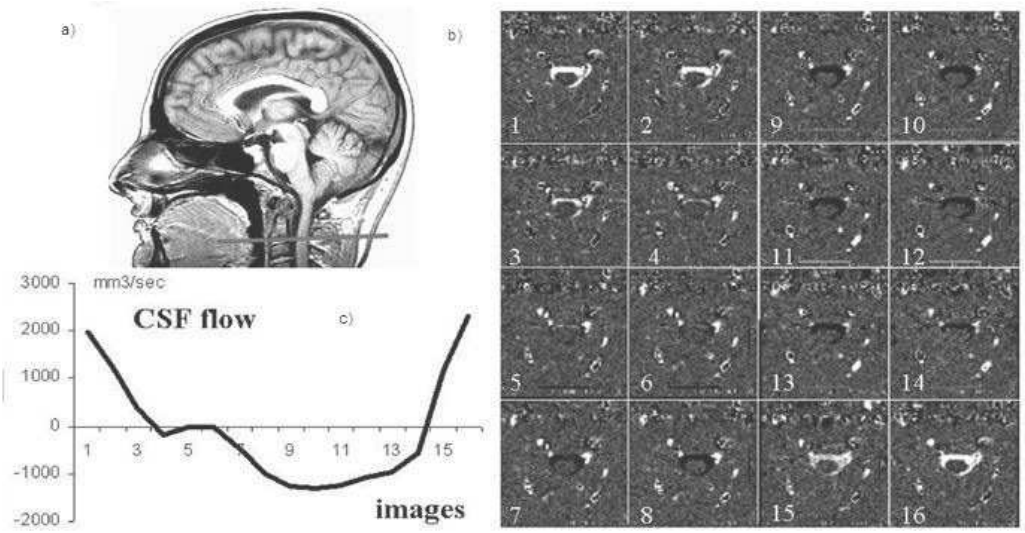


Figure 1: L'image (a) est utilisée pour positionner le plan de coupe de la séquence de flux en C2-C3. La couronne présente au centre des 16 images (b) représente le mouvement du Liquide Cérébro-Spinal (LCS) pendant le cycle cardiaque. Sur ce type d'image, l'intensité des pixels est directement proportionnelle à la vitesse des tissus ou des liquides qui traversent le plan de coupe. Un pixel hyper intense représente un déplacement de haut en bas alors qu'un pixel hypo intense représente un déplacement de bas en haut. Un pixel gris représente un tissu statique. Le débit de LCS au cours du cycle cardiaque est déterminé en segmentant la surface de la couronne de LCS. La précision sur la valeur de ces débits de LCS dépend de la précision de cette segmentation. L'image (c) représente le profil de la courbe de débit de LCS calculé à partir de notre logiciel pendant les 16 phases du cycle cardiaque.[1]

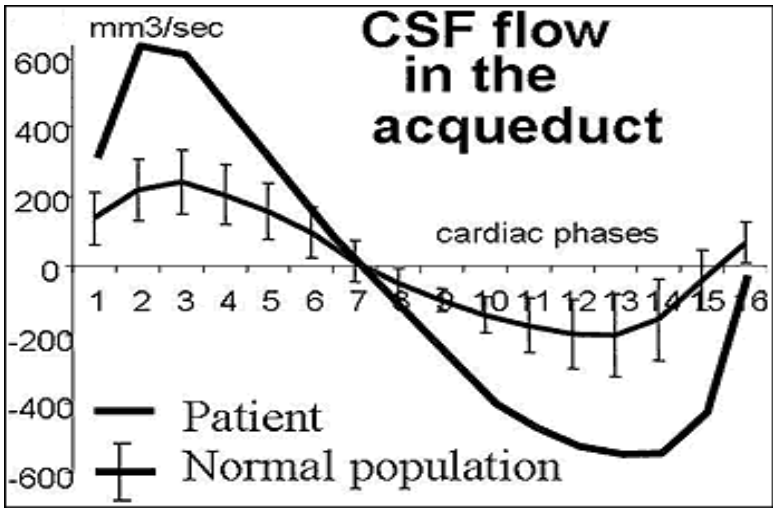
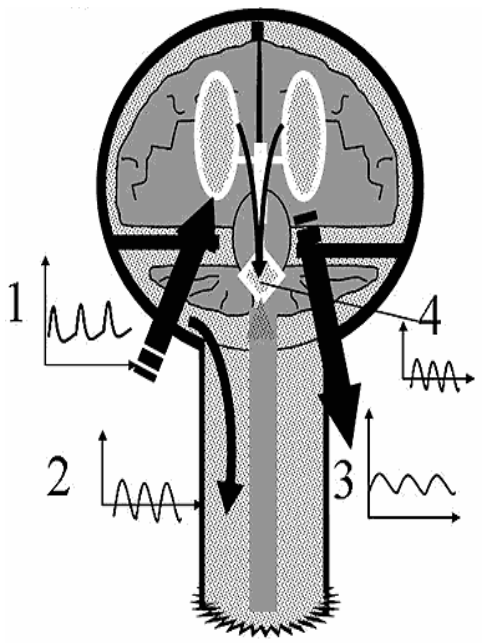


Figure 3: Graphique mettant en évidence le profil hyperdynamique de l'écoulement de LCS dans l'aqueduc comparé au profil d'écoulement d'une population normale[1]



Figre 2: La pression intracrânienne (PIC) n'est pas constante durant le cycle cardiaque, mais dépend des écoulements du sang artériel et veineux, de l'écoulement du liquide cérébro-spinal (LCS) et de la compliance du cerveau. Le débit artériel augmente soudainement pendant la systole. La variation du volume de sang cérébral augmente la PIC qui, suivant la loi de Pascal, se transmet à l'ensemble des compartiments et entraîne l'expulsion du LCS et du sang veineux hors du crâne. Cette expulsion n'est pas instantanée, mais dépend des viscosités du sang et du LCS ainsi que de la résistance à l'écoulement. Le pic de débit artériel (1) est d'abord transmis à la chasse du LCS cervical (2), puis au drainage du sang veineux (3) et finalement à la chasse du LCS ventriculaire (4).[1]

3-2-3- Synthèse

-La chasse de LCR est une adaptation du système intra-crânien à l'augmentation de pression intra-crânienne due à l'expansion artérielle et cérébrale au cours de la systole.

-L'expansion du cerveau entraînée par l'augmentation du volume sanguin intra-crânien comprime les ventricules et propulse le LCR.

-La fluctuation du LCR assure le maintien de la pression intra-crânienne.

-La pulsation de LCR est due à l'onde pulsatile artérielle créée par le cycle cardiaque.

-La respiration influence la fluctuation du LCR.

-Le flux de LCR est plus rapide au niveau du tronc cérébral et de la moelle épinière et plus lent aux extrémités de l'espace sub-arachnoïdien. Les vitesses vont de 0 à 7 centimètres par seconde selon certaines recherches et de 0,6 à 5,1 centimètres par seconde selon d'autres.

-La chasse de LCR est en décalage par rapport à la systole cardiaque et intervient dans

l'aqueduc du mésencéphale 200 millisecondes après l'onde R cardiaque.
-La chasse de LCR a lieu au cours de la systole dans le sens caudal et un retour plus lent a lieu au cours de la diastole dans le sens crânial.

Intéressons-nous maintenant aux études concernant l'existence de mouvements au niveau des os crâniens.

3-3- La mobilité des os du crâne

3-3-1- Les recherches

3-3-1-1- 1956

Pritchard, Scott et Girgis[26] ont publié un article sur la structure et le développement des sutures crâniennes et faciales. Ils ont conclu que les sutures étaient composées de plusieurs couches se modifiant au cours de la croissance du crâne, que des zones de synostose (fermeture) partielle étaient apparues pendant le développement des os ainsi qu'une fois cette phase terminée. De plus, il était possible de déduire, de part leur mode de développement et leur organisation histologique, que les sutures formaient une jonction solide entre des os adjacents, permettant de légers mouvements, mais que cette mobilité n'était autorisée que pour l'expansion marginale des os au cours de leur période de croissance. Cependant de nombreux ostéopathes s'appuient uniquement sur l'existence de petits mouvements au niveau des sutures et occultent totalement le fait que ceux-ci ne sont permis que pour une courte période, le temps du développement des os.

3-3-1-2- 1990

Ferré, Chevalier, Lumineau et Barbin[27] ont fait paraître un article sur le concept ostéopathique crânien. Après avoir repris les théories crâniennes, ils les ont réfutées point par point, concluant que le Mécanisme Respiratoire Primaire était en fait un mode de pensée et que les différents os formant la voûte et la base du crâne, d'une part, étaient solidement soudés et d'autre part, ne pouvaient réaliser les « prétendus » déplacements rythmiques décrits par les ostéopathes.

3-3-1-3- 2006

Janssens et Perrot[28] ont présenté un « Précis d'anthropobiologie descriptive et métrique du squelette ». Nous y trouvons un tableau récapitulatif précisant les résultats et références des études réalisées afin de définir la chronologie de la synostose des sutures crâniennes. Les résultats ont montré que les sutures pouvaient s'être ossifiées dès l'âge de un an pour la suture métopique, dès quinze ans pour la coronale et la sagittale et dès vingt-cinq ans pour la lambdoïde. Il paraît donc peut probable qu'une mobilité crânienne soit palpable dès lors que les sutures sont soudées.

Tableau 1: Les différentes sutures crâniennes[m]			
Suture	Segments (pars)		Points crâniométriques
Métopique	M1	*Pars nasica*	nasion
	M2	*Pars bregmatica*	Bregma
Coronale	C1	*Pars bregmatica*	
	C2	*Pars complicata*	
	C3	*Pars pteriga*	Pterion
Sagittale	S1	*Pars bregmatica*	Bregma
	S2	*Pars verticis*	
	S3	*Pars obelica*	Obelion
	S4	*Pars lambdica*	Lambda
Lambdoïde	L1	*Pars lambdica*	
	L2	*Pars media*	
	L3	*Pars asterica*	Asterion

Tableau 2: chronologie de la synostose des sutures crâniennes[m]												
Sutures		Todd Lyon (1925)	Martin (1958)	Vallois (1944) Olivier (1960)	Age en fonction du stade de synostoses des sutures (Acsadi et Nemeskeri, 1970)							
					Table externe				Table interne			
					1	2	3	4	1	2	3	4
métopique	M1			1-6 ans								
	M2			1-3 ans								
coronale	C1	24-38 ans	40-50ans	25-70 ans	âge indifférent		25-60 ans	rarement atteint	15-19 ans	24 ans	25-30 ans	
	C2	24-38 ans	très tard	30-70 ans								
	C3	26-41 ans	30-40 ans	25-55 ans								
sagittale	S1	22-35 ans	40-50 ans	20-60 ans	20-24 ans		40 ans	60 ans	15-19 ans		20-24 ans	70 ans
	S2		30-40 ans	20-60 ans								
	S3		20-30 ans	20-45 ans								
	S4		30-40 ans	20-60 ans								

lambdoïde	L1	26-42 ans	> 50 ans	25-70 ans		70 ans			70 ans	
	L2	26-47 ans	50 ans	30-60 ans						
	L3	26-50 ans	très tard	> 60 ans						
temporo-pariétale				> 50 ans						

3-3-1-4- 2009

L'article de Crow, King, Patterson et Giuliano[29] concernait l'évaluation de la mobilité de la voûte crânienne par IRM. Voici leurs résultats: les données présentées suggéraient que les structures de la voûte présentaient des caractéristiques de mobilité que la technologie IRM permettait d'identifier. Ce ne devrait être qu'une question de temps avant que l'augmentation de la résolution de la technologie IRM et l'analyse d'image n'apportent la possibilité d'examiner de façon plus détaillée le mouvement spécifique des os du crâne ainsi que des moyens fiables pour les recherches sur le mouvement des os crâniens. Cependant les auteurs ont conclu en affirmant que l'existence d'un mouvement était démontrée, tout en reconnaissant que les mesures excédaient le seuil de résolution de l'appareil, et je cite: « L'utilisation de la technologie par IRM a permis de démontrer une mobilité structurale de la voûte à un niveau excédant le seuil de résolution de l'appareillage et a procuré un moyen utilisable pour des recherches ultérieures sur les phénomènes reliés au concept crânien. ». Une contradiction apparaît dans cette conclusion et elle est confirmée par les travaux du CEA que nous allons résumer un peu plus tard.

Suite à cet article, nous tenons à rappeler qu'un protocole ne peut être validé que si l'hypothèse de départ, qui doit toujours être une affirmation (exemple: « nous allons démontrer que l'hypothèse A est valide » ou « nous allons démontrer que l'hypothèse A n'est pas valide », et non « l'hypothèse A est-elle valide? »), est démontrée à l'issue des travaux de recherches. En cas contraire, il faut établir un nouveau protocole ou conclure à la non validité de l'hypothèse de départ.

3-3-1-5- 2010

Le Commissariat à l'Energie Atomique (CEA) a publié sur son site[30] un article présentant un projet de nouvel IRM, le Neurospin (Annexe 6). Dans cet article, il est précisé qu'à

l'heure actuelle la résolution temporelle des IRM est de l'ordre de la seconde et la résolution spatiale des images est de l'ordre de quelques millimètres. Le Neurospin offrira la possibilité d'augmenter la sensibilité de l'IRM afin d'améliorer les résolutions spatiale, passant à quelques centaines de microns, et temporelle, passant à quelques centaines de millisecondes. L'activité cérébrale pourra alors être suivie en temps réel. Dans ces conditions, nous pouvons nous demander quel crédit porter aux prétendues recherches scientifiques de certains ostéopathes s'appuyant sur la technique IRM et envisageant des mouvements de quelques microns, alors qu'aucun IRM à ce jour n'est capable de détecter de tels mouvements...

3-3-2- Synthèse

A ce jour, aucune étude scientifique n'a pu mettre en évidence une mobilité entre les différents os du crâne. De plus, la mise en place d'un protocole scientifique sur des sujets vivants est rendue extrêmement difficile de part le fait qu'aucun dispositif ne peut assurer à ce jour de fixation de la tête empêchant des mouvements de l'ordre de la centaine de microns, mouvements dus entre autre à la respiration, à la pulsation cardiaque et surtout à la déformabilité des tissus mous du visage. Il est donc pour le moment impossible d'évaluer le mouvement dû uniquement aux os du crâne, indépendamment des mouvements précédemment cités du sujet, ni d'évaluer des mouvements inférieurs à la limite de résolution des appareils les plus perfectionnés actuellement disponibles, limite qui est de l'ordre de 100 microns à 1,2 millimètres.

Nous allons maintenant nous concentrer sur les caractéristiques rythmiques du Mécanisme Respiratoire Primaire.

3-4- Le rythme respiratoire primaire

Il correspond à l'Impulsion Rythmique Crânienne.
Il est important de rappeler que William Garner Sutherland n'a jamais mentionné d'Impulsion Rythmique Crânienne et n'a pas donné de chiffre pour le rythme du Mécanisme Respiratoire Primaire, ces notions ne sont apparues que plus tard.

3-4-1- Les recherches

3-4-1-1- 2007

Dans une conférence écrite pour le cinquième Symposium International d'Ostéopathie de St-Petersburg[31], René Briend a présenté plusieurs références mentionnant le rythme du MRP:

- 6 à 7 cycles par minute pour John et Rachel Woods (1961)
- 9 cycles par minute pour Brookes
- 9 cycles par minute pour Wallace, Avant, Mac Kinney et Thurstone (1966)
- 9 cycles par minute pour Baker (1970)
- 8 cycles par minute pour Bunt (1979)

3-4-1-2- 2010

Dans l'édition française du livre de Torsten Liem[32], intitulé « Ostéopathie crânienne, manuel pratique », nous trouvons les principales références de fréquences et durées de cycle traditionnellement admises pour le rythme MRP ou rythme crânio-sacré, correspondant à l'Impulsion Rythmique Crânienne:

- 10-14 cycles/min: cycle de 4-6 secondes (Magoun, oscillation de Traube-Hering)
- 6-12 cycles/min: cycle de 5-10 secondes (Upledger)
- 8-12 cycles/min: cycle de 5-7,5 secondes (Becker, Upledger)
- 2,5 cycles/min: cycle de 24 secondes (Jealous)
- 6-10 cycles/10 min: cycle de 60-100 secondes (marée lente [longue] de Becker, oscillation de Mayer)
- 1cycle/5 min: cycle de 300 secondes (Liem, Lewer-Allen et coll.)

Nous trouvons également un tableau répertoriant les différentes études sur le rythme MRP:

Chercheurs	Rythme	Méthode
Woods et Woods 1961	12,47 cycles/min.	Palpation
Allen et Goldmann 1967	2-9 cycles/min.	Echographie (onde de pression sinusoïdale)
Baker 1970	9 cycles/min.	Mesure aux molaires
White, Jenkins et Campbell 1970 Jenkins, Campbell et White 1971	7 cycles/min.	Etude échographique du cerveau

Frymann 1971	12,8 cycles/min.	Mesure sur le crâne
Michael et Retzlaff 1975	5-7 cycles/min.	Sur des singes anesthésiés
Wallace et coll. 1975	9 cycles/min.	Etude échographique des mouvements intracrâniens
Becker 1977	0,6 cycles/min.	Palpation de la longue marée
Lay, Cicorda et Tettambel 1978	8 cycles/min.	Détecteurs de mouvements sur les os temporaux et frontaux
Upledger 1979	6-12 cycles/min.	Palpation
Brookes 1981	12-14 cycles/min.	Palpation
Upledger et coll. 1983	4,5 cycles/min.	Palpation chez des sujets comateux
Podlas, Allen et Bunt 1984 Allen et Bunt 1989	2,25-0,25 cycles/min. 300-1 cycle/33 min.	Etude tomographique de la densité tissulaire cérébrale et forme des ventricules cérébraux
Marier 1986	9,54 cycles/min.	Mesure
Herniou	12 cycles/min.	Mesure piézoélectrique chez le mouton
McCatty 1988	10,4 cycles/min.	Palpation chez l'adulte jeune
Gunnergaard 1992	12 cycles/min.	Mesure utilisant l'effet Hall à l'arcade maxillaire
Norton, Sibley et Broder-Oldach 1992	3,89 cycles/min.	Palpation
Jealous	2,5 cycles/min.	Palpation
Allen 1993	6,34 cycles/min.	Palpation chez le nourrisson de moins d'un mois
Wirth-Patullo et Hayes 1994	3-9 cycles/min.	Palpation
McAdoo et Kuchera 1995	9,13 cycles/min.	Palpation
Greenman et McPartland 1995	7,2 cycles/min.	Palpation au cours des traumatismes crâniens
Zanakis et coll. 1996-1997	6,35 cycles/min.	Système d'étude vidéo du mouvement
Liem 1998 Lewer-Allen et coll. 2000	1 cycle/min. cycle de 300 secondes	Palpation – Scanner
Lewer-Allen et coll. 2000	1 cycle en 33 min. environ	Scanner

Tableau listant les différentes recherches menées sur le rythme MRP$^{(n)}$

3-4-1-3- 1997

Norton, dans un article paru dans la revue Ostéo numéro quarante-six[33], a présenté ses résultats quant à la fiabilité inter-examinateurs dans la palpation du rythme crânio-sacré. Les résultats n'ont pas confirmé l'existence d'un rythme crânio-sacré pouvant être

enregistré de façon certaine par des praticiens expérimentés. L'auteur a donné plusieurs explications possibles à cela, dont le fait que la fiabilité inter-examinateurs dans la palpation crânienne, condition nécessaire essentielle pour n'importe quel essai clinique significatif de l'efficacité de la thérapie crânio-sacré, est très faible. À la suite des résultats de son étude, voici les conclusions qui en ont découlé:

-Un examinateur donné peut fournir une étude valable de la durée du cycle de l'IRC d'un sujet sur un certain nombre de sessions, et est capable de noter la même durée de cycle pour un sujet donné au crâne comme au sacrum.

-Différents examinateurs donnent des résultats différents quand ils contrôlent la durée des cycles d'un même sujet, et les données simultanées des cycles du crâne et du sacrum d'un sujet par deux examinateurs ne s'accordent pas. La raison de la variabilité parmi les examinateurs de la perception par palpation de l'IRC est un facteur autre que les différences parmi les sujets entre eux ou suivant l'expérience de l'examinateur dans la palpation crânienne.

-Les données présentées sont compatibles avec les prédictions du type de pression des tissus ou d'interaction, dans lesquels l'IRC constatée est le résultat d'une combinaison du rythme physiologique provenant du sujet et de l'examinateur.

-Les résultats ne confirment pas l'existence d'un rythme crânien indépendant, facilement palpable, associé uniquement avec le crâne d'un sujet ou la présence d'un lien fonctionnel entre le crâne et le sacrum, qui pourrait garantir que les mouvements ou les rythmes du crâne puissent être liés causalement ou temporellement aux mouvements du sacrum.

3-4-2- Synthèse

Même si de nombreuses études ont évalué le rythme du MRP, nous constatons d'une part que les résultats sont très variables d'une étude à l'autre et, d'autre part, que la fiabilité entre plusieurs praticiens n'a pas été démontrée.

Nous savons qu'entre la perception et l'extériorisation d'un phénomène sensoriel, il y a au minimum cinq couples [(récepteur)-(ligand-agoniste)]: acétylcholine, dopamine, sérotonine, bradykinine, histamine et autant de couples [(récepteur)-(ligand-antagoniste)]. Pour une chaîne afférente-efférente neuronale, nous avons donc au minimum vingt-cinq

possibilités de réponse différentes entre la sensation et la perception. Or, pour qu'une sensation tactile soit perçue, une centaine de neurones environ est excitée. Ce qui porte le nombre de possibilités à 100*25! (cent fois factoriel vingt-cinq) soit des millions de réponses possibles!

De plus, des défauts de perception inhérents à chaque praticien-examinateur modifient encore les possibilités d'extériorisation pour une même sensation. Nous pouvons comparer ce phénomène aux défauts optiques dans la perception visuelle d'un objet. Un œil amétrope ou astigmate n'est pas un œil malade ou déficient du point de vue optique mais son défaut, stigmique ou non, modifie l'extériorisation de l'objet observé, la sensation étant la même. Enfin, si pour la vision nous pouvons compenser facilement le défaut optique par des verres, il n'en est pas de même pour la sensation.

Dans ces conditions, nous ne pouvons pas mettre en place de protocole sur cet aspect du concept crânien car le ressenti des praticiens est propre à chacun et si la sensation d'un phénomène peut être reproductible entre plusieurs praticiens, la perception et l'extériorisation de ce phénomène sont quant à elles propres à chacun et donc non évaluables ni reproductibles.

Encore une fois, nous ne disons pas par là que le Mécanisme Respiratoire Primaire n'existe pas mais juste qu'il n'est pas mesurable ni quantitativement, ni qualitativement et qu'il ne peut donc pas être utilisé comme fondement théorique pour l'enseignement des pratiques crâniennes.

3-5- Synthèse globale

Notre revue de la littérature nous a permis de mettre en valeur différents points concernant le concept crânien et surtout certaines difficultés quant à l'étude de ce concept dans le cadre d'une recherche scientifique en vue de valider les bases de l'enseignement.

En ce qui concerne le premier principe de William Garner Sutherland, la mobilité inhérente aux masses cérébrales, il ne nous a pas semblé utile de chercher à élaborer un protocole car les recherches déjà effectuées convergent vers un même résultat: l'existence d'une mobilité cérébrale due à la fluctuation du sang artériel et veineux au cours du cycle cardiaque,

entraînant des variations de pression transmises des artères aux tissus environnants par la déformation des parois artérielles et provoquant les déplacements des tissus cérébraux.

La fluctuation du LCR, quant à elle, a été démontrée, entre autre, par O. Balédent dans ses travaux sur l'analyse des flux cérébraux. Elle est une adaptation du système intra-crânien à l'augmentation de pression intra-crânienne due à l'expansion artérielle et cérébrale au cours de la systole et assure le maintien de la pression intra-crânienne au cours du cycle cardiaque. C'est l'expansion du cerveau, entraînée par l'augmentation du volume sanguin intra-crânien qui comprime les ventricules et propulse le LCR, et sa pulsation est calquée sur la pulsation cardiaque.
Là encore nous n'avons donc pas jugé important d'établir de protocole de recherche au vu des études effectuées et des résultats déjà obtenus.

Pour le rythme du MRP ou Impulsion Rythmique Crânienne, nous avons montré qu'il était pour le moment impossible de l'évaluer à cause de la non reproductibilité de la palpation crânienne entre différents praticiens.

Seule la mobilité des os du crâne reste encore un domaine faiblement exploré. En effet, à ce jour, aucune étude ou recherche n'a démontré que les os du crâne étaient soumis à des mouvements les uns par rapport aux autres chez l'Homme adulte. Les ostéopathes validant cet aspect du concept crânien ne s'appuient actuellement que sur la présence de tissus au niveau des sutures crâniennes « susceptibles » de présenter des mouvements, en se référant le plus souvent à l'étude de Pritchard[27]. De plus, les seuls appareils de mesures utilisés dans le cadre de telles recherches n'ont pas une résolution suffisante pour déceler de tels mouvements pour le moment (voir le paragraphe 3-3-2-). À l'inverse, nous ne trouvons pas plus d'études permettant d'affirmer que les os du crâne n'ont pas de mobilité.

C'est pour ces différentes raisons qu'il nous a semblé utile de nous concentrer sur ce dernier point, afin de tenter d'éclaircir les zones d'ombre et d'apporter si cela est possible une réponse quant à l'existence ou non d'un mouvement au niveau des os du crâne.

4- PROTOCOLE DE RECHERCHE

Dans cette deuxième partie, nous allons expliquer les différentes étapes que nous allons devoir suivre pour élaborer notre protocole de recherche, protocole qui visera à évaluer la mobilité des os du crâne. À noter qu'à ce stade de notre travail, notre but n'est pas de rédiger le protocole car sa seule réalisation dépasserait de beaucoup le temps imparti à la réalisation d'un mémoire de fin d'études. Nous cherchons à faire un travail préparatoire en vue de l'élaboration à proprement parler du protocole qui ne pourra se faire que l'année prochaine dans le cadre d'une recherche au sein d'une unité de recherche, l'URASO.

4-1- URASO: Unité de Recherche Appliquée aux Sciences Ostéopathiques

Créée en 2009 par l'Institut Supérieur d'Ostéopathie de Lille, cette unité de recherche a pour objectifs la validation théorique et expérimentale de pratiques ostéopathiques, la recherche de supports biologiques et biophysiques aux principales théories ostéopathiques, la découverte de nouvelles approches scientifiques de l'art ostéopathique. Un pôle spécialisé dans la posturologie, l'URAP, doté d'outils de recherche de haute technologie, finalisera les travaux spécifiques à cette spécialité.
L'URASO a pour mission de publier les résultats des recherches sous forme de mémoires de fin d'études, d'articles dans des revues spécialisées, de communications par voie internet sur les sites concernés.

L'URASO est constituée:
-D'un Président aussi Directeur de Recherche, Patrick MULLIE.
-D'un Administrateur, l'Institut Supérieur d'Ostéopathie de Lille, représenté par sa Directrice, Marie-Line MEUNIER.
-D'une Trésorière, Nathalie ERNOULD.
-De Chargés de Recherche, Médecins et Ostéopathes D.O.
-D'étudiants sélectionnés en fin de cursus d'études, les Attachés de Recherche.

Le pôle URASO supervise certains mémoires sélectionnés après lecture des synopsis afin d'encadrer les travaux de recherche d'étudiants en fin de cursus. Huit projets de recherche ont été déposés et cinq d'entre eux donnent déjà lieu à des travaux de recherche.

L'URASO s'est ouverte à l'ensemble des acteurs régionaux, nationaux et internationaux dont les travaux ont des orientations similaires aux siens. Des partenariats directs sont d'ores et déjà établis avec la Faculté de Pharmacie de Lille, des laboratoires privés et d'autres écoles d'ostéopathie.

L'URASO s'est également constituée en association de loi de 1901. Ces nouveaux statuts lui donnent la possibilité de bénéficier de subventions attribuées par l'Etat, les communautés régionales, départementales et locales, et par les entreprises partenaires. En outre, l'association peut entreprendre des travaux communs avec les centres de recherches nationaux comme le C.N.R.S. et l'I.N.S.E.R.M. Les collaborations directes avec les Universités seront aussi facilitées.

4-2- Contexte

Cette recherche s'inscrit dans un contexte particulier. Comme nous l'avons vu dans la première partie de ce mémoire, les techniques d'ostéopathie crânienne sont utilisées par de nombreux praticiens et cette discipline représente une part importante de l'enseignement dans de nombreuses écoles. Cependant, soixante ans après la création du concept crânien par William Garner Sutherland, l'enseignement ne repose sur aucune donnée scientifique fiable et démontrée, et les enseignants continuent de se référer au principe de mobilité des os du crâne pour expliquer leurs pratiques sans pouvoir le justifier de quelque manière que ce soit. Nous constatons même que certains enseignants continuent de présenter et d'utiliser des éléments du concept crânien qui ont déjà été invalidés, en faisant fi des études scientifiques, en ne les abordant pas, ou plus simplement en les ignorant... L'illustration la plus parlante concerne la justification du moteur du Mécanisme Respiratoire Primaire. En effet, c'est encore la théorie de la fluctuation du LCR, entraînée par le mouvement du cerveau avec un rythme de 10 à 14 cycles par minute qui nous est présentée, bien que nous sachions désormais que ces pulsations suivent le cycle cardiaque présentant en moyenne une fréquence de soixante-dix battements par minute. À aucun moment les enseignants ne nous parlent de ces points pourtant démontrés. Le problème actuellement est que l'enseignement ne peut être justifié autrement que par les résultats pratiques obtenus en cabinet par les praticiens, résultats non mesurables.

4-3- Cadre institutionnel

Nous cherchons à savoir s'il existe un mouvement au niveau des os du crâne qui pourrait justifier les techniques crâniennes d'un point de vue théorique et qui pourrait être mesuré et quantifié.
Il est enseigné en faculté de médecine que les os du crâne sont soudés. En effet, la communauté scientifique et plus précisément médicale considère que les os du crâne sont soudés à l'âge adulte et donc qu'aucune mobilité à leur niveau n'est envisageable.
Les partisans de l'ostéopathie crânienne, quant à eux, considèrent que les techniques utilisées agissent sur les os du crâne en les faisant bouger et que les sutures sont la preuve de cette mobilité, sinon pourquoi existeraient-elles?!
Qui croire puisqu'il n'y a de preuves ni pour les uns ni pour les autres.

4-4- Justifications

Nous pouvons justifier notre recherche par les points suivants:

-La profession ne s'inscrit dans aucun cadre scientifique lui permettant de justifier l'enseignement, les théories et les pratiques crâniennes.

-Chaque école peut définir ses bases d'enseignement de l'ostéopathie crânienne comme elle l'entend puisqu'aucune notion abordée n'a été démontrée scientifiquement, chaque enseignant présente ce champ de l'ostéopathie de la façon qui lui convient.

-Cette branche de l'ostéopathie véhicule de nos jours encore, une image ésotérique, mystique voire sectaire dont nous devons parvenir à nous détacher et cela ne sera possible que le jour où nous pourrons donner des preuves irréfutables et défendre scientifiquement nos pratiques.

-La profession n'a pour l'instant que peu de crédibilité face aux médecins, rhumatologues, kinésithérapeutes car nos bases théoriques manquent indubitablement de solidité et ne reposent que sur un modèle mécanique imaginé par William Garner Sutherland, il y a près d'un siècle à partir d'une « idée folle ».

-Bon nombre d'étudiants ne parviennent pas à s'intéresser aux techniques crâniennes par manque d'explications claires et théories fiables et vérifiables de la part des enseignants. Ils sont souvent rebutés par des idées dépassées et assez inconcevables. Ils n'étudient que dans le but d'obtenir leurs examens ou leur diplôme sans être convaincus du bien fondé ou non de cette pratique, et une fois dans leur cabinet certains abandonnent tout simplement ces techniques.

4-5- Objectifs

-Il est primordial de définir un cadre scientifique pour cette partie du champ d'application de l'ostéopathie, des fondements théoriques vérifiables, reproductibles, objectifs qui pourront faire avancer notre connaissance des mécanismes qui se jouent au niveau du crâne.

-Dans un deuxième temps, il nous faut uniformiser l'enseignement en nous basant sur des faits vérifiés et démontrés, et non sur des conjectures, des impressions, des ressentis ou des vues de l'esprit comme c'est encore trop souvent le cas dans notre profession.

-Nous devons crédibiliser notre profession aussi bien face aux scientifiques que face aux professionnels de santé (médecins, kinésithérapeutes, rhumatologues...) en pouvant justifier nos théories et donc toute notre pratique.

-Cette étude pourra également rendre plus aisée la compréhension de cette matière par les étudiants, rendue trop vague, voire surréaliste par l'absence d'explication claire de la part des professeurs.

-De plus, quelque soit le résultat de la recherche, elle nous aura permis d'académiser l'enseignement ostéopathique et cette démarche sera la première pierre pour entreprendre d'autres études dans les autres champs d'application de l'ostéopathie, comme le viscéral.

4-6- Hypothèse

A ce stade du protocole, comme nous en avons parlé dans le paragraphe 3-3-1-4-, nous

devons faire le choix d'une hypothèse d'affirmation.

Dans le cadre de notre étude seuls deux choix sont possibles:

-Les sutures ne permettent pas une mobilité des os du crâne.

-Les sutures permettent une mobilité des os du crâne.

Les pratiques crâniennes s'avérant positives pour le patient et ayant nous-même pratiqué en clinique, nous avons fait le choix d'établir le protocole permettant de vérifier l'hypothèse qui est que les sutures permettent une mobilité des os du crâne.

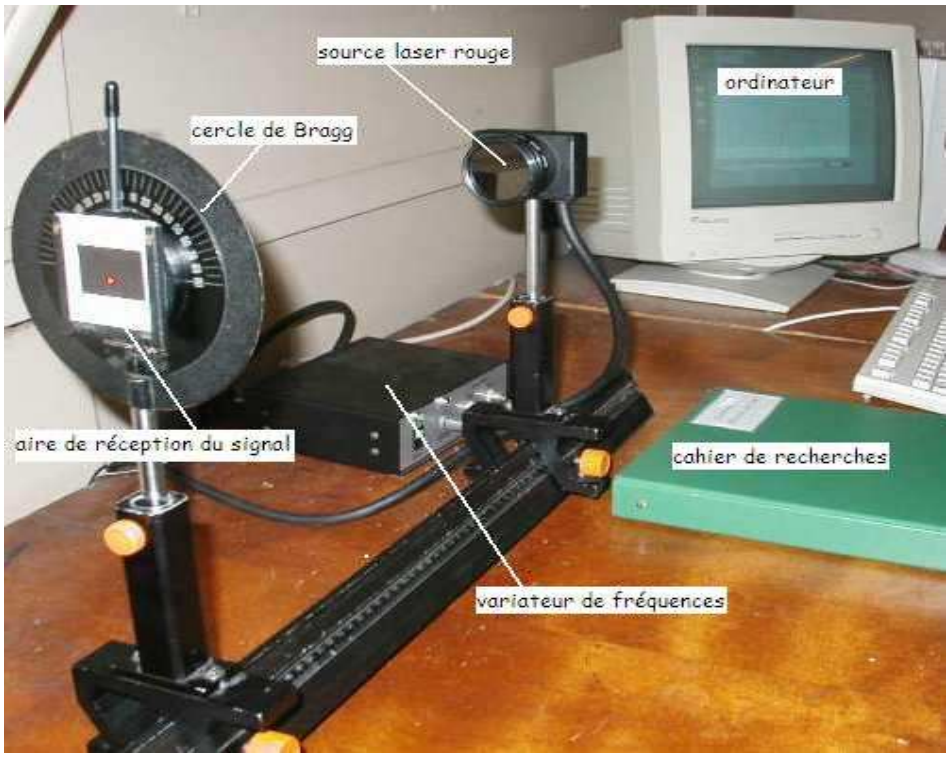
Si pendant le protocole, ou à son issue, l'hypothèse ne pouvait être démontrée, nous ne pourrions toujours pas croire à la non mobilité et il faudrait établir un deuxième protocole dans le but d'établir la seconde hypothèse.

4-7- Matériels et Méthodes

4-7-1- Matériels

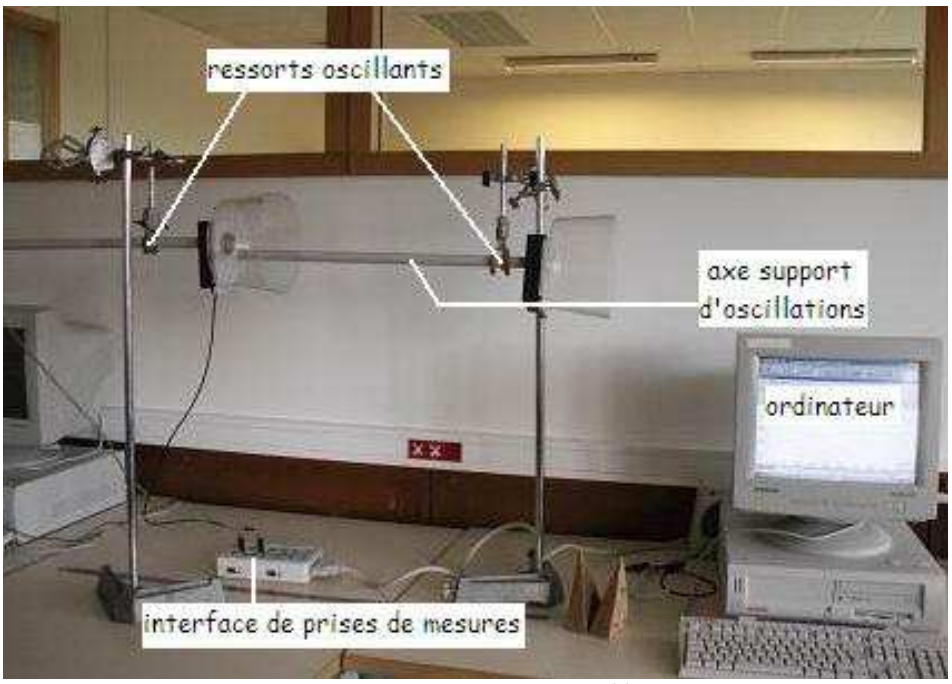
Les méthodes IRM actuelles n'étant pas utilisables, notre choix se porte sur trois méthodes de mesure nécessitant le matériel suivant:

-Le laser froid de précision:

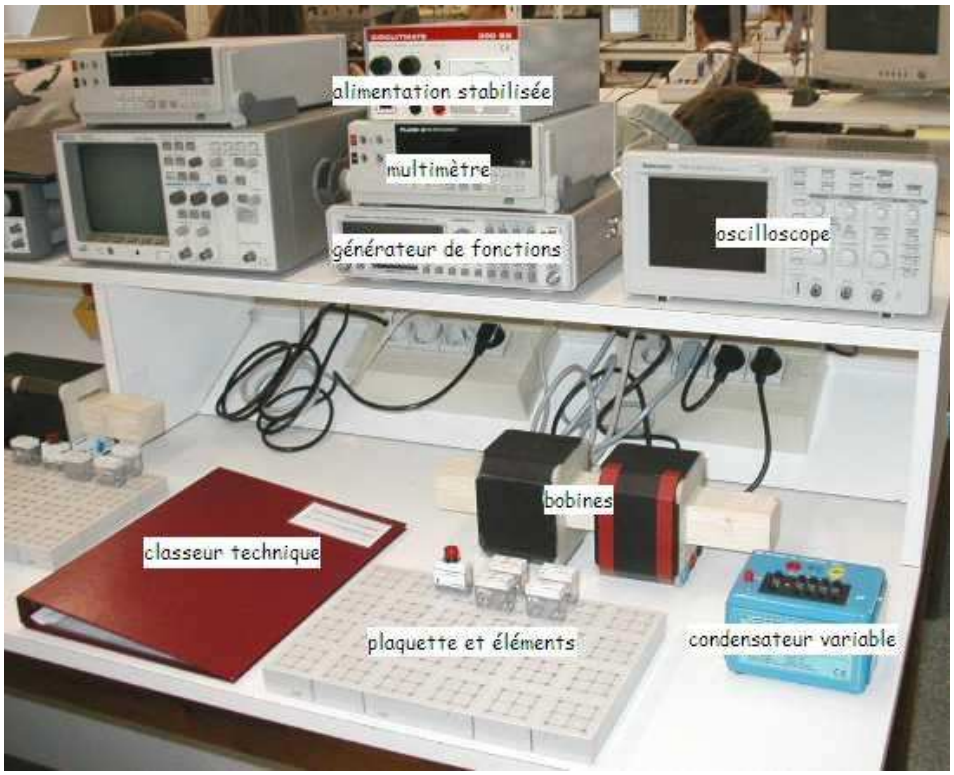


Montage Laser[o)]

-L'oscillateur amplificateur de précision:



Oscillateur mécanique[p]



Oscillateur électro-magnétique[o]

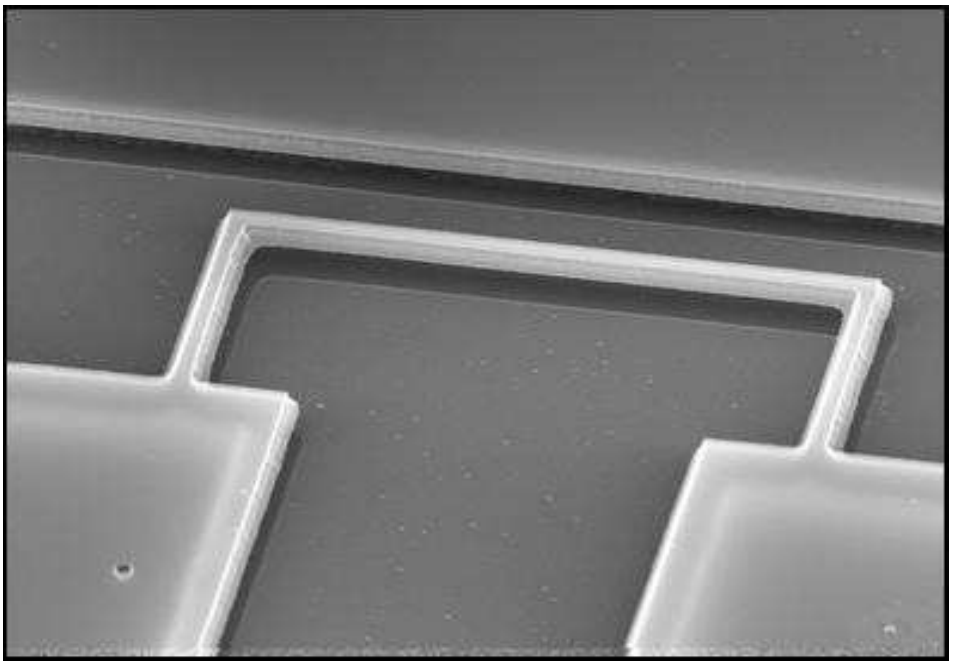
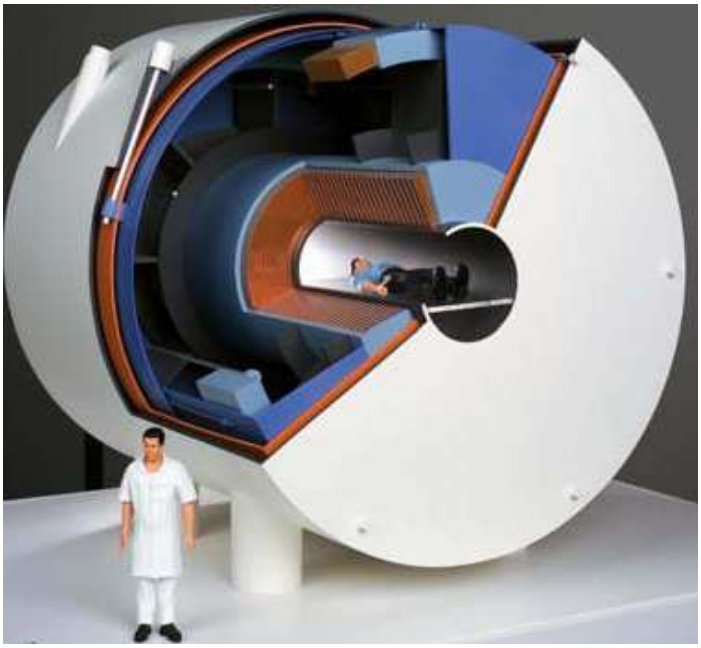


Image MEB d'un échantillon NEMS ("nano-electro-mechanical-system")
Fil vibrant de silicium[q]

La largeur/épaisseur de la structure est de 200 nanomètres, pour une longueur de environ 10 micromètres. Ces oscillateurs sont réalisés à partir d'un wafer de SOI (Silicon on Insulator), dont la couche sacrificielle d'oxyde est gravée par une attaque chimique HF. Un métal est évaporé en pleine couche pour contacter le système (ici de l'aluminium). Echantillon issue de la collaboration avec O. Bourgeois, Institut Néel (groupe thermodynamique des petits systèmes).

-Le Neurospin: nous avons déjà évoqué cet appareil dans les pages précédentes.



Modèle de l'aimant 11,7T réalisé par le CEA / Irfu pour NeuroSpin[r]

En effet, le CEA disposera bientôt d'un nouvel aimant d'une puissance de 11,7T (Tesla) pour les études sur l'Homme, ce qui augmentera la sensibilité de l'IRM, améliorant ainsi la résolution spatio-temporelle et permettant de suivre en temps réel des mécanismes physiologiques. Nous avons pris contact avec le Commissariat à l'Energie Atomique pour savoir si un tel IRM nous permettrait d'étudier les mouvements des os du crâne. Nous n'avons pour l'instant pas reçu de réponse.

Nous pouvons également envisager l'élaboration d'un modèle équivalent adulte sain afin de mener des expériences. Cette modélisation justifie à elle seule la réalisation d'un protocole scientifique complet mais, d'un autre côté, nous permettrait de réduire les soucis inhérents aux expérimentations sur l'Homme tels que la recherche de sujets, l'obtention d'autorisations par rapport à l'éthique, les intervenants nécessaires à la préparation des sujets, les salles de travail à trouver,...

4-7-2- Méthodes

Une fois le matériel défini, la méthode d'étude s'appuiera sur les exigences statistiques et les contraintes inhérentes aux substrats (voir paragraphe 4-8-). La méthode devra être reproductible, vérifiable et ne devra présenter aucun artéfact d'expérimentation. Des biais expérimentaux peuvent néanmoins survenir pendant les prises de mesure et nous devrons en tenir compte dans l'analyse finale des résultats obtenus par la méthode choisie.

4-8- Moyens

4-8-1- Etudes préalables: étude de faisabilité

La méthode permet-elle de recueillir les données souhaitées?
Dès l'établissement du protocole, les moyens à mettre en œuvre pour vérifier l'hypothèse apparaissent compliqués. Il semble par ailleurs évident que, plus que les moyens de mesure, ce seront les substrats expérimentaux, support des mesures, qui seront les plus difficiles à choisir:

-Les expérimentations sur l'animal ne sont pas envisagées pour plusieurs raisons. En premier lieu, l'éthique d'URASO n'admet pas l'utilisation des animaux. De plus, trouver des animaux en nombre suffisant ne serait pas chose aisée. Enfin, comme le révèle l'article de Tony Page[34], la probabilité que des données animales s'appliquent au genre humain est discutable. Certains physiologistes, comme le docteur Ralph Heywood, admettent que l'effet qu'ont certaines substances chimiques sur les animaux diffère de l'effet qu'elles ont sur les humains. Ils insistent par ailleurs sur le fait que les structures tissulaires et leurs capacités de réponses diffèrent de celles de l'humain. Malgré les nombreuses similitudes entre les animaux et les humains, en matière de physiologie, d'hormones et de capacité à ressentir la douleur par exemple, il existe d'importantes différences au niveau du métabolisme cellulaire. La génétique animale donne aux tissus animaux des propriétés qui s'approchent dans certains cas (mammifères) de celles de l'humain mais qui restent fondamentalement différentes biologiquement. Par exemple, l'élasticité osseuse des primates supérieurs est très différente de celle de l'Homme. De plus, il existe non seulement des différences entre les animaux et les humains, mais également entre différentes espèces, et entre les sexes et catégories d'âge d'une même espèce.

-Les expérimentations sur l'Homme vivant ne semblent pas réalisables pour le moment car trop de données ne peuvent être contrôlées comme l'élasticité des tissus mous de la tête. De plus l'immobilité totale de la tête est irréalisable en l'état actuel des choses, or elle est une condition sine qua non si l'on veut mesurer des mouvements de l'ordre de la centaine de microns.

-Les recherches sur sujets morts frais nécessiteront l'obtention préalable d'autorisations, le problème majeur sera également de trouver ces sujets et qui plus est en nombre suffisant par rapport à notre étude statistique.

-Enfin, si nous travaillons sur des crânes anciens, nous devrons nous interroger sur la fiabilité des résultats obtenus, car la substance osseuse se sera minéralisée, conséquence de l'arrêt de la vascularisation osseuse, et donc les sutures ne se comporteront plus forcément de la même façon que sur le vivant. De plus, nous devrons connaître les moyens qui auront été utilisés pour la conservation de ces crânes: auront-ils été bouillis, nettoyés par des solutions dénaturant l'os,...?

Ce choix sera fondamental pour la réalisation du protocole.

Nous devons également prendre en compte le fait que de telles recherches auront un certain coût voire un coût certain et qu'il nous faudra chercher des financements, des subventions afin de mener au mieux ce protocole.

Nous sommes bien conscients que le fait d'envisager un tel travail et le contenu même de ce mémoire risquent fort d'être mal vu par une partie des ostéopathes et que nous risquons d'attirer les foudres des enseignants de l'ostéopathie crânienne et des fervents défenseurs des principes inventés par William Garner Sutherland. Mais là encore, nous pensons qu'il est primordial et préférable de faire avancer notre profession, ou tout du moins d'essayer, plutôt que de ne rien entreprendre par crainte des représailles.
« *Mieux vaut agir quitte à s'en repentir que de se repentir de n'avoir rien fait.* » Boccace

4-8-2- Discussion de la validité du projet

4-8-2-1- Validité externe

Cette discussion est destinée à préciser l'utilisation qui pourra être faite des résultats de la recherche. La reproductibilité des résultats sera fonction des limites liées à la population de l'étude: encore une fois, c'est le choix du substrat, support de l'expérimentation qui sera primordial à cette validation externe pour notre étude.

4-8-2-2- Validité interne

Nous reprenons ici le texte de présentation d'un protocole type établi par Xavier Lecoutour et Edouard Zarifian (Psydoc-france avec le soutien de l'I.N.S.E.R.M.)[35].

« *Cette discussion, primordiale dans les études analytiques, doit aborder, un par un, les trois grands biais susceptibles d'affecter la qualité des résultats:*
** biais de sélection (les groupes comparés diffèrent systématiquement, avant le début de l'expérimentation pour un caractère quelconque), lié aux caractéristiques des groupes ;*
** biais d'observation (l'observation des groupes comparés diffère systématiquement pour un aspect quelconque de la méthode d'exploration), lié aux conditions de l'observation ;*

** biais de confusion (il existe un facteur "de confusion" susceptible de créer artificiellement une relation de cause à effet entre 2 autres facteurs), lié à un facteur extérieur aux groupes et à l'observation* (nous pouvons ici prendre l'exemple: température et rigidité de l'hydroxyapatite.). *Si les moyens sont choisis correctement l'étude sera fiable.* »

4-9- Etude statistique

4-9-1- Etude statistique préalable

Elle complètera l'étude préalable de faisabilité et sera menée par un organisme officiel, partenaire d'URASO. Il faudra tenir compte des éventuels biais apparaissant au cours de la recherche et veiller à respecter toutes les étapes du protocole. Cette étude est indispensable et nous permettra de définir les différentes caractéristiques de notre recherche: la population de l'étude, les critères d'inclusion et d'exclusion, le nombre de sujets...

Concernant les sujets de l'étude nous pouvons déjà mentionner quelques éléments: Nous savons que nous devrons choisir des sujets ayant terminé la fermeture de toutes les fontanelles et l'ossification des sutures (la plus tardive étant l'ossification de la SSB, symphyse sphéno-basilaire, se produisant à l'adolescence), c'est-à-dire au delà du stade de synfibrose. À l'inverse, nous devrons écarter les sujets présentant des calcifications importantes des sutures crâniennes que l'on retrouve généralement chez les personnes âgées (stade de synostose).

Les sujets devront donc tous présenter un stade de suture totalement fonctionnelle que l'on retrouve en général entre 6-7 ans jusqu'à 70 ans et qui correspond au stade de synarthrose.

stades des sutures crâniennes

4-9-2- Etude statistique post-résultats

Cette étude complétera l'analyse intellectuelle des résultats et permettra d'établir les conclusions mathématiques de l'étude. Le même organisme gérera cette étude, après réception des résultats expérimentaux bruts.

4-10- Plan de recherche

Comme dans toute recherche scientifique, nous devrons établir un plan spécifiant les différentes étapes à suivre et cela nous conduira à définir un calendrier de recherches à respecter, donnant la durée approximative des différentes étapes:

-Recherche des financements

-Etude statistique préalable

-Recherche des sujets

-Prises de mesures

-Etude statistique des résultats

-Analyse des résultats

-Discussion et interprétation des résultats

-Conclusion

-Bibliographie

Une fois ce travail terminé, restera la recherche cruciale de revues à comité de lecture acceptant d'étudier nos travaux et de publier l'article qui en découlera. Cette recherche sera partie intégrante du protocole général de nos recherches. En effet, seule une parution dans l'une de ces revues permet la validation et la reconnaissance d'un travail scientifique et son acceptation académique. Nous pouvons citer quelques-unes de ces revues:

Parmi les revues françaises:

-EBM édition française

-Elsevier Masson, Revue francophone des laboratoires, (le mensuel de formation scientifique du biologiste)

Parmi les revues étrangères:

-JAMA: journal of the American Medical Association

-Physiological Reviews

Et si nous nous prenons à rêver, pourquoi ne pas envisager des revues telles que:

-Cell

-PLoS et les journaux de la PLoS

-Genes and Development

-The EMBO Journal

-Journal of Clinical Investigation

-Journal of Cell Biology

-Nature Biotechnology...

Après avoir établi et finalisé le protocole, le travail de recherche pourra débuter dans la phase 3 du document cité en annexe (voir annexe 7). Ce dernier présente les cinq phases indispensables à la réalisation d'une recherche scientifique. Les phases 1 et 2 sont couvertes par le présent mémoire.

5- DISCUSSION

Concernant le Mécanisme Respiratoire Primaire, ce dernier nous semble être le plus difficile à explorer. Nous ne savons toujours pas à l'heure actuelle s'il existe réellement, ni quel(s) serait(aient) le(les) phénomène(s) à son origine. Nous devrons trouver d'autres techniques que celles déjà utilisées pour l'explorer car les études réalisées n'ont pu répondre à ces questions pour le moment.

Quant à la mobilité des masses cérébrales, nous avons mis en évidence que son rythme n'était pas le même que le MRP puisque basé sur la révolution cardiaque. Nous devrons donc nous interroger pour trouver d'autres pistes à investiguer afin de trouver quel pourrait être le moteur du MRP, toujours dans l'hypothèse où ce dernier existe.

Nous savons déjà que ce n'est pas la fluctuation du LCR qui produirait la sensation de rythme crânien puisqu'il est également calqué sur le cycle cardiaque. Nous devrons donc, pas à pas, émettre de nouvelles hypothèses et les vérifier une par une, toujours à l'aide de protocole de recherche scientifique.

Quand notre protocole de recherche sera définitivement mis en place et ce malgré les éventuelles difficultés rencontrées au cours de son élaboration, nous pourrons lancer les travaux expérimentaux visant à vérifier notre hypothèse initiale sur la mobilité des os du crâne. Si les résultats définitifs prouvent qu'il existe une mobilité de ces os, nous pourrons alors chercher comment l'action sur les os peut avoir des répercussions sur l'ensemble de l'organisme, comme semblent le montrer les résultats obtenus en cabinet. Dans le cas contraire, nous devrons continuer nos investigations pour savoir sur quoi nous agissons lorsque nous utilisons des techniques crâniennes et à quoi sont dus les résultats positifs. Là encore de nombreuses études restent à entreprendre.

6- CONCLUSION

Ce mémoire nous aura permis de mettre à jour les connaissances quant aux travaux réalisés dans l'étude des principes du concept crânien, de découvrir que la mobilité de l'encéphale est reconnue par les scientifiques mais qu'elle ne correspond pas au rythme du MRP qui nous a été donné puisque basée sur la pulsation cardiaque; de comprendre que le moteur du MRP ne pouvait pas être la fluctuation du LCR comme on nous l'a enseigné puisque celle-ci est également le fait du cycle cardiaque et se calque sur son rythme. Enfin, ces recherches nous ont permis de prendre conscience de tout le travail qui reste à faire pour valider et académiser l'enseignement ostéopathique crânien.

Nous avons mis en évidence des perspectives d'avenir encourageantes aussi bien dans le champ crânien que dans les autres champs de l'ostéopathie. En effet, les techniques scientifiques de mesures, en particulier celles de la biomicrométrologie, se développant et s'améliorant chaque jour, il est concevable de penser qu'il nous sera bientôt possible d'expliquer certains aspects du concept crânien, ce qui ne pouvait se faire auparavant par manque de moyens de mesures assez fiables et précis.

Ce mémoire a bâti les fondations pour des recherches ultérieures pour tous ceux désirant comme nous faire avancer notre connaissance des mécanismes sur lesquels nous agissons par nos pratiques. Nous pensons notamment à l'ostéopathie viscérale qui ne présente pas plus de fondements théoriques scientifiques que l'ostéopathie crânienne, mais dont les techniques sont pourtant très largement utilisées avec des résultats probants par la majorité des professionnels ostéopathes.

Contrairement à ce que penseront certains en lisant ce mémoire, de telles recherches ne peuvent que servir la profession. Nous ne remettons pas en cause l'utilité des techniques ni leur efficacité, mais nous apportons des éclaircissements, des pistes. Ce mémoire ne conduira pas à tout remettre en question ni à supprimer l'ostéopathie crânienne du cursus des études ostéopathiques mais nous pensons qu'il suffira juste d'un réajustement de l'enseignement afin d'intégrer dans ce dernier les découvertes qui auront été faites dans ce domaine grâce à des protocoles élaborés sans préjugés ni concessions.
Le but de notre démarche est avant tout d'essayer de comprendre.

REFERENCES ET BIBLIOGRAPHIE

(1): Sutherland William Garner. The cranial bowl: a treatise relating to cranial articular mobility, cranial articular lesions and cranial technics. Free press co. 1939.

(2): Tricot P., Brève histoire de l'ostéopathie, 2003, p. 9-10.

(3): Lumsden C.E. et Pomerat C.M., 1951, Normal oligodendrocytes in tissue culture:
A preliminary report on the pulsatile glial cells in tissue cultures from the corpus callosum of the normal adult rat brain. The Tissue Culture Laboratory, Department of Anatomy, and the Department of Neuropsychiatry, Medical Branch, University of Texas, Galveston, Texas, USA.

(4): Upledger JE. Craniosacral therapy II: beyong the dura, Seattle, 1987, Eastland press.

(5): Cooper R., Moskatenko Y.E., Walter W.G. The pulsation of the human brain. The Burden Neurological Institute, Bristol and Institute of Evolutionary Physiology, Academy of Sciences of the U.S.S.R., Leningrad. Paru dans: of the physiological society, 1964.

(6): Feinberg D.A., Mark A.S., Human brain motion and cerebrospinal fluid circulation demonstrated with MR velocity imaging. Radiology, 1987 Jun;163(3):793-9.

(7): Enzmann D.R., Pelc N.J., Brain motion: measurement with phase-contrast MR imaging. Department of Radiology, Stanford University School of Medicine, CA 94305-5105. Radiology. 1992 Dec;185(3):630-2.

(8): Poncelet B.P., Wedeen V.J., Weisskoff R.M., Cohen M.S., Brain parenchyma motion: measurement with cine echo-planar MR imaging. MGH-NMR Center, Department of Radiology, Massachusetts General Hospital, Charlestown 02129. Radiology. 1992 Dec;185(3):630-2.

(9): Greitz D., Wirestam R., Franck A., Nordell B., Thomsen C., Stählberg F., Pulsatile brain movement and associated hydrodynamics studied by magnetic resonance phase imaging. The Monro-Kellie doctrine revisited. 1992. Department of Neuroradiology, Karolinska Hospital, Stockholm, Sweden.

(10): Weed L.H., Some limitation of the Monro-Kellie hypothesis. Arch. Surg., 1929. 18: p. 1049.

(11): Maier S.E., Hardy C.J., Jolesz F.A., Brain and cerebrospinal fluid motion: real-time quantification with M-mode MR imaging. Radiology. 1994 Nov;193(2):477-83.

(12): Fin Loïc, Etude et modélisation du liquide cérébro-spinal. 2002.

(13): Feely R.A., Clinique Ostéopathique dans le Champ Crânien. 2000. Editions Frison-Roche.

(14): Frymann V.M., A study of the rhythmic motions of the living cranium. JAOA 70:928-45, May 1971.

(15): Tettambel M., Cicora R.A., Lay E.M., Recording of the cranial rythmic impulse. 1978 J Am Ostep Assoc: 149.

(16): Balédent O., Quantification de la Dynamique Cérébrale du Sang et du Liquide Cérébro-Spinal par un Traitement Informatique Original d'images IRM de Flux. 2001.

(17): Thomsen C., Stählberg F., Stubgaard M., Nordell B., Fourier analysis of cerebrospinal fluid flow velocities: MR imaging study. The Scandinavian Flow Group. Radiology. 1990 Dec;177(3):659-65. Department of Magnetic Resonance, Hvidovre Hospital, University of Copenhagen, Denmark.

(18): Schroth G., Klose U., Cerebrospinal fluid flow. I. Physiology of cardiac-related pulsations. Neuroradiology. 1992;35(1):1-9.

(19): Schroth G., Klose U., Cerebrospinal fluid flow. II. Physiology of respiration-related pulsations. Neuroradiology. 1992;35(1):10-5.

(20): Greitz D., Franck A., Nordell B., On the pulsatile nature of intracranial and spinal CSF-circulation demonstrated by MR imaging. Acta Radiol. 1993 Jul;34(4):321-8. Department of Neuroradiology, Karolinska Hospital, Stockholm, Sweden.

(21): Greitz D., Cerebrospinal fluid circulation and associated intracranial dynamics. A radiologic investigation using MR imaging and radionuclide cisternography. 1993. Department of Neuroradiology, Karolinska Hospital, Stockholm, Sweden.

(22): Henry-Feugeas M.C., Idy-Peretti I., Blanchet B., Hassine D., Zannoli G., Schouman-Claeys E., Temporal and spatial assessment of normal cerebrospinal fluid dynamics with MR imaging. Magn Reson Imaging. 1993;11(8):1107-18. Department of Radiology, Raymond Poincaré Hospital, Garches, France.

(23): Alperin N., Vikingstad E.M., Gomez-Anson B., Levin D.N., Hemodynamically independent analysis of cerebrospinal fluid and brain motion observed with dynamic phase contrast MRI. Magn Reson Med. 1996 May;35(5):741-54. Department of Radiology, University of Chicago, IL 60637, USA.

(24): Balédent O., Henry-Feugeas M.C., Idy-Peretti I., Cerebrospinal fluid dynamics and relationship with blood flow : a magnetic resonance study with semiautomated fluid segmentation. Invest Radiol, 2001. 36(7): p. 368-377.

(25): Balédent O., Gondry-Jouet C., Stoquart-Elsankari S., Bouzerar R., Le Gars D., Meyer M.E., Value of phase contrast magnetic resonance imaging for investigation of cerebral hydrodynamics. J Neuroradiol. 2006 Dec;33(5):292-303. Department of Nuclear Medicine and Imaging, CHU Nord, Place Victor Pauchet, Amiens Cedex, France.

(26): Pritchard J.J., Scott J.H., Girgis F.G., The structure and development of cranial and facial sutures. 1956. Anatomy Department, Queen's University, Belfast.

(27): Ferré J.C., Chevalier C., Lumineau J.P. et BarbinJ.Y., Cranial osteopathy, delusion or reality? Actual Odontostomatol (Paris). 1990 Sep;44(171):481-94. Centre Nantais d'Etude et de Recherches Biophysiques.

(28): Janssens P.A., Perrot R.JL., Précis d'Anthropobiologie descriptive et métrique du squelette. 2006-2007.

(29): Crow W.T., King H.H., Patterson R.M. et Giuliano V. Assessment of calvarial structure motion by MRI. December 2009.

(30): Neurospin ou les limites de l'IRM repoussées à l'extrême. www-dsv.cea.fr/dsv. 25/03/2010, 10h.

(31): Briend R., L'Impulsion Rythmique Crânienne: Mythe ou réalité-Substratum ou effet du Mécanisme Respiratoire Primaire-2e partie. Conférence pour le 5ème Symposium International d'Ostéopathie de St-Petersbourg (Russie) du 27 au 30 Juin 2007. Ostéo revue n° 83, juillet 2009.

(32): Liem T., Ostéopathie crânienne, manuel pratique. Coordonné par Bensky D., Kaplan A., Poncz L., Editions Maloine. 2010.

(33): Norton J.M., Documentation sur l'impulsion rythmique du crâne. Ostéo revue n° 46, décembre 1997.

(34): Tony Page, Vivisection Unveiled: An Exposé of the Medical Futility of Animal Experimentation. Jon Carpenter Publishing. ISBN: 978-1897766316.

(35): http://psydoc-fr.broca.inserm.fr/recherche/Rapports/PlanTypeRech.html. 10/02/2010, 15h.

ILLUSTRATIONS

(a): Andrew Taylor Still. The Still National Osteopathic Museum.

(b): William Garner Sutherland. The Still National Osteopathic Museum.

(c): www.medicine-in-motion.com/images/1stschool.JPG. 17/10/2009, 11h.

(d): www.soc-osteopathes.qc.ca/Images/A.Still. 22/11/2009, 20h.

(e): Journal des connaissances médico-chirurgicales 1836.

(f): www.nexusphysicaltherapy.com/images/john_upledger.gif. 14/11/2009, 13h30.

(g): Upledger, JE. Craniosacral therapy II: beyong the dura, Seattle, 1987, Eastland press.

(h): Neuro-Anatomie. Anatomie clinique. J.Bossy. Ed. Springer Verlag, 1990, p. 246.

(i): Potentiel ostéopathique crânien. Tome 1. Reibaud P., Adrieux A. Edition de Verlaque, 1989, p. 63.

(j): Google images. 06/11/2009, 19h.

(k): Etude et modélisation du liquide cérébro-spinal. Thèse de Fin Loïc. 2002.

(l): Journal de neuroradiologie, vol.33, n°5, pp.292-303. Décembre 2006. Doi : JNR-12-2006-33-5-0150-9861-101019-200605973.

(m): Janssens P.A., Perrot R.JL., Précis d'Anthropobiologie descriptive et métrique du squelette. 2006-2007.

(n): Liem T., Ostéopathie crânienne, manuel pratique. Coordonné par Bensky D., Kaplan A., Poncz L., Editions Maloine. 2010.

(o): www;physique.flst.univ-catholille.fr. 02/04/2010, 14h.

(p): www.ac-limoges.fr. 02/04/2010, 14h.

(q): http://crtbt.grenoble.cnrs.fr/ult/ubt/recherche.html. 14/04/2010, 12h.

(r): www-dsv.cea.fr/dsv. 19:04/2010, 17h.

Annexe 1: ETUDE DU DOCTEUR POMERAT SUR LA PULSATILITE DES CELLULES DU CERVEAU HUMAIN:

PULSATILE ACTIVITY OF CELLS FROM THE HUMAN BRAIN IN TISSUE CULTURE*†

C. M. POMERAT, PH.D.‡

Oligodendroglia from the corpus callosum of the rat in tissue culture have been shown to exhibit rhythmic pulsation by means of phase contrast time-lapse cinematographic technic (Lumsden and Pomerat, 1951). Canti, Bland and Russell (1935) had observed this phenomenon but only from cultures of oligodendroglioma.

The film record prepared by Canti, Bland and Russell (1935), which was obtained through the courtesy of the British Empire Cancer Campaign, has proved invaluable in observing characteristic rhythmic movements of cells from an oligodendroglioma. Through the kind permission of Professor Dorothy Russell, selected frames are reproduced from this film (Plate 1). While small, relatively rapid movements of individual cells cannot be easily appreciated by an examination of "still" pictures, a "tug of war" involving strong contractions in the two closely associated cells on the left side of each photograph easily can be followed. In the interval between 47 and 254 minutes the cells were brought together, but by the 303rd minute they had become well separated. The strand between the cells became reduced in length as seen in the photograph numbered 318, but the cell bodies moved apart again by the 340th minute. A third, but less vigorous, "tug" is recorded in the interval leading to the photograph made at 400 minutes.

With an acceleration of 1000 times, resulting from photographing cells at slightly more than 1 frame per minute and projecting them at 16 frames per second, counting of the small pulsations is very difficult since they occur within 5 frames. This rate of contraction was calculated to be approximately once every five minutes. It was found to compare closely with results obtained for the pulsatile activity of oligodendroglia cultivated from the corpus callosum of the rat (Lumsden and Pomerat, 1951). Cinematographic records taken at a rate of 8 frames per minute showed that the "diastole-like" phase required approximately three minutes, while the "systole-like" phase took about one and one-half minutes.

*Read before the Sixth Annual Convention and Scientific Meeting of the Society of Biological Psychiatry, Atlantic City, June 17, 1951.

†Aided by a grant from Hoffmann-La Roche, Inc.

‡From the Tissue Culture Laboratory, University of Texas, Medical Branch, Galveston.

Annexe 2: LA THERAPIE CRÂNIO-SACREE N'EST PAS MEDICALE

Reprinted from Physical Therapy. Washington; Nov 2002; Steve E. Hartman; James M. Norton; Volume: 82 - Issue: 11- Start Page: 1146 - ISSN: 00319023 With permission of the American Physical Therapy Association. Traduction: Alain Guierre

Bien que la pensée préscientifique emblématique de la plupart des systèmes de soins « alternatifs» puisse conduire à de rares intuitions fortuites, nombre de ces techniques ont été testées sans succès et devraient être abandonnées. Nous avons par exemple observé dans notre laboratoire, et décrit dans Scientific Review of Alternative Medicine [1], une des méthodes de manipulation (thérapie crâniosacrée, ostéopathie crânienne) utilisée par de nombreux thérapeutes manuels, ergothérapeutes, médecins ostéopathes et autres. Nous avons tiré plusieurs conclusions fondées sur nos observations. Nous considérons que le mécanisme respiratoire primaire de Sutherland est sans fondement.

Les rythmes "crâniens" ne peuvent pas être générés à partir d'une motilité organique du cerveau car les neurones et les cellules gliales n'ont pas de réseaux denses de filaments d'actine et de myosine nécessaires à la production de tels mouvements. D'autres hypothèses concernant la genèse de ce rythme par exemple le modèle de "pressurestart" d'Upledger [2] restent purement spéculatives.

Le mouvement à la base de l'os sphénoïde et occipital est impossible après l'adolescence car ceux-ci forment ensuite un os très solide [3].

Le mouvement entre les composants de la voûte crânienne est de plus impossible chez la plupart des adultes car les sutures frontales et sagittales ont commencé à s'ossifier entre 25 et 30 ans et la suture lambdoïde légèrement plus tard [4].

La fiabilité inter examinateur est à peu près nulle ; de nombreux coefficients publiés ont été négatifs, et l'explication la plus dérisoire des données collectées jusqu'à présent est que les praticiens imaginent le rythme crânien.

Finalement, même si les prétendus mouvements crâniens et intracrâniens sont réels, se propagent jusqu'au cuir chevelu et sont évalués précisément par des praticiens, il n'y a pas de raison de croire que les paramètres de tels mouvements devraient avoir un lien avec la santé et aucune preuve scientifique qu'ils puissent être manipulés au bénéfice de la santé du patient.

De même en 1997, les auteurs d'un rapport préparé pour la Société d'Assurance de Colombie Britannique concluaient qu'« aucune origine fonctionnelle plausible et aucune preuve empirique de l'efficacité de la thérapie crâniosacrée n'a pu être identifiée à partir des documents examinés » [5].

En 1998, le Conseil National contre les Fraudes à la Santé concluait que « l'ostéopathie crânienne est davantage un système de croyance qu'une science » [6].

En 1999, des critiques indépendants ont trouvé des "preuves insuffisantes pour promouvoir"' ou « recommander la thérapie crâniosacrée aux patients, praticiens ou tiers payeurs quelle que soit la condition clinique » [7].

Nous ne sommes au courant d'aucune recherche scientifique confirmant le bénéfice clinique de ces techniques.

Nous ne devrions pas enseigner à nos étudiants que des restrictions et des déséquilibres dans la mobilité crânienne et intracrânienne peuvent être manipulés au bénéfice de la santé du patient, parce qu'il n'existe aucune preuve pour étayer de telles affirmations.

Nous continuons à débattre de ces questions car l'ostéopathie crânienne n'est qu'un système

de croyance, non pas de médecine, et en tant que telle, est restée indifférente à sa réfutation depuis presque un siècle.

Nous ne définissons pas la thérapie crâniosacrée comme un système de soins de plus dont la connaissance est incomplète. Au contraire, nous croyons que la thérapie crâniosacrée a la même relation à la vraie médecine que l'astrologie à l'astronomie. C'est-à-dire que cette approche de « soins » est une fiction médicale et il est inapproprié d'enseigner une fiction dans les programmes médicaux ou paramédicaux.

Nous n'avons pas l'intention de manquer de respect aux praticiens qui peuvent ressentir leur identité professionnelle remise en question par nos opinions.

Cependant, tant que les chercheurs n'auront pas reproduit des preuves d'efficacité en utilisant correctement des essais scientifiques contrôlés, nous pensons que la thérapie crâniosacrée/ostéopathie crânienne devrait être supprimée de tous les programmes de médecine et des professions de santé apparentées.

références

1 Hartman SE, Norton JM. Interexaminer reliability and cranial osteopathy. Scientific Review of Alternative Medicine. 2002;6:23-40.

2 Upledger JE, Vredevoogd JD. Craniosacral Therapy. Chicago, III: Eastland Press; 1983:11-12.

3 Melsen B. Time and mode of closure of the spheno-occipital synchondrosis determined on human autopsy material. Acta Anat. 1972;83:112-118. Madeline LA, Elster AD. Suture closure in the human chondrocranium: CT assessment. Radiology. 1995; 196:747-756. Okamoto K, Ito J, Tokiguchi S, Furusawa T High-resolution CT fmdings in the development of spheno-occipital synchondrosis. Am J Neuroradiol. 1996;17:117-120. Sahni D,Jit I, Neelam, Suri S. Time of fusion of the basisphenoid with the basilar part of the occipital bone in northwest Indian subjects. Forensic Sci Int. 1998;98:41-45.

4 Cohen MM Jr. Sutural biology and the correlates of craniosynostosis. Am J Med Genet. 1993;47:581-616. Perizonius WRK. Closing and non-closing sutures in 256 crama of known age and sex from Amsterdam (A.D. 1883-1908). J Hum Evol. 1984; 13:201-216. Verhulst J, Onghena R Cranial suture closing in Homo sapiens: evidence for circaseptennian periodicity. Atm Hum Biol. 1997;24:141-156.

5 Oppel L, Beyerstein BL, Mathias R, et al. Craniosacral Therapy: A Review of the Scientific Evidence. Report prepared by the Alternative Therapy Evaluation Committee for The Insurance Corporation of British Columbia; 1997.

6 Cranial Manipulative Therapy: Information for Prudent Consumers From the National Council Against Health Fraud Inc. Loma Linda, Calif: National Council Against Health Fraud Inc; 1998.

7 Green C, Martin CW, Bassett K, Kazanjian A. A systematic review of craniosacral therapy: biological plausibility, assessment reliability and clinical effectiveness. Complement Then Med. 1999;7:201-207.

8 Green C, Martin CW, Bassett K, Kazanjian A. A Systematic Review and Critical Appraisal of the Scientific Evidence on Craniosacral Therapy. Vancouver, British Columbia, Canada: British Columbia Office of Health Technology Assessment; 1999.

Annexe 2': OSTEOPATHIE CRÂNIENNE: SON DESTIN SEMBLE EVIDENT

Steve E Hartman
Address: Department of Anatomy, College of Osteopathic Medicine, University of New England, Biddeford, ME, 04005, USA
Email: Steve E Hartman - shartm an@une.edu
L'article original a été publié le 8 juin 2006 :
Chiropractic & Osteopathy 2006, **14**:10 doi:10.1186/1746-1340-14-10
www.chiroandosteo.com/content/pdf/1746-1340-14-10.pdf
Traduction de l'original : Gérard TROUZIER
Traduction autorisée par Steve E. Hartman

Contexte
Selon le modèle original de l'ostéopathie crânienne, des mouvements rythmiques intrinsèques du cerveau humain génèrent des fluctuations rythmiques du liquide cérébrospinal et des modifications spécifiques coordonnées entre les membranes durales, les os du crâne et le sacrum. Les praticiens croient pouvoir modifier par palpation les paramètres de ce mécanisme au bénéfice de la santé du patient.

Discussion
Ce mode de traitement manque de plausibilité biologique, ne présente aucune fiabilité diagnostique, et offre peu d'espoir de montrer un jour un quelconque effet clinique direct. Malgré des recherches produisant des résultats presque constamment négatifs, les méthodes « crâniennes » restent populaires auprès de nombreux praticiens et patients.

Résumé
Dans l'attente de résultats d'études démontrant un effet clinique positif et direct de ces techniques, elles devraient être retirées de tous les programmes universitaires ; les compagnies d'assurances devraient cesser leur remboursement ; et les patients devraient consacrer leur temps, leur argent et leur santé à autre chose.

État des Connaissances
« *La vérité est une grande chose, mais étant donné son immensité, il est curieux de voir le temps qu'il lui faut pour prévaloir.* » TH Huxley, 1894 [[1](p218)]
Malgré tout ce que j'ai appris au cours de ces dernières années sur la crédulité humaine, j'ai encore des difficultés à saisir le peu d'influence que peuvent parfois avoir certains faits sur le comportement. Par exemple, la médecine du 21ème siècle, fondée sur les preuves, doit s'accommoder des nombreuses prétentions infalsifiables (ou déjà falsifiées) de praticiens des arts médicaux appelés par euphémisme «alternatifs» ou «complémentaire». Nombre d'entre-eux nous sont familiers comme l'homéopathie, le toucher thérapeutique, la réflexologie, l'aromathérapie, la thérapie magnétique ... etc., etc., etc. Une forme de thérapie présentant un intérêt particulier pour les lecte urs de ce journal et pouvant honnêtement être qualifiée d' « alternative », est l'ostéopathie crânienne [2-4] /thérapie crâniosacrée [5]. Selon le modèle biologique original [2-4], les mouvements rythmiques intrinsèques du cerveau (indépendant des rythmes respiratoire et cardiovasculaire) provoquent des fluctuations rythmiques du liquide cérébro-spinal et des modifications relationnelles spécifiques des membranes durales, des os crâniens, et du sacrum. Les praticiens croient pouvoir déceler et modifier les paramètres de ce mécanisme (ou un mécanisme semblable, voir la référence [5]) par l'intermédiaire de la palpation, et ceci au bénéfice de la santé du patient.

Discussion

Au centre de l'ostéopathie crânienne, voici un récit édifiant inspiré d'un récent différend entre une rêverie médicale parascientifique et une réalité, se passant dans le sud du Maine :

Il était une fois... avec les meilleures intentions, William Garner Sutherland inventa l'ostéopathie crânienne [2]. Au fil des années, les praticiens se sont convaincus que la palpation douce du crâne, guidée par la compréhension du « mécanisme respiratoire primaire » de Sutherland pourrait améliorer une multitude de maladies se manifestant dans tout le corps humain [6]. Au fil des années, dans des cadres officiels (par ex. des salles de classes) et informels (par ex. les cliniques), de plus en plus d'étudiants et de praticiens entendirent parler du mécanisme de Sutherland (ou de l'approche analogue d'Upledger) [[5](p11)] et de nombreux succès anecdotiques. Des patients guérirent, des carrières s'établirent, et tout allait pour le mieux...puis la réalité est apparue :

1) En tant que raisonnement fondamental, le mécanisme respiratoire primaire (incluant la variation crâniosacrée d'Upledger) [5] est un échec complet : A. Les faits et le bon sens biologique invalident complètement le mécanisme de Sutherland [7.8]. B. Les diagnostics basés sur ce mécanisme présentent non seulement une fiabilité très faible, mais une absence de fiabilité. Il n'y a aucune preuve , en tout état de cause, que différents praticiens perçoivent la même chose ou même que les phénomènes perçus sont réels [7.8].

2) Depuis près d'un siècle, aucune analyse concluante de résultats venant d'une étude correctement contrôlée n'a été publiée. Les praticiens n'ont aucune preuve scientifique que leur action thérapeutique – bien que biologiquement (ou métaphysiquement) fondée-a un effet direct sur la santé du patient.

Depuis 2002, le Dr. James Norton et moi-même, ensemble ou séparément, en public ou en privé et en de maintes occasions, avons partagé notre scepticisme « crânien » avec des confrères à travers le monde, y compris avec ceux de *l'American Osteopathic Association*, du *National Board of Osteopathic Medical Examiners* (U.S.A.), et du *Journal of the American Osteopathic Association*. De plus, nous avons offert nos impressions critiques fondées scientifiquement, extrêmement référencées, aux lecteurs du *Scientific Review of Alternative Medicine* (Etats-Unis) [7.8], de *Physical Therapy* (États-Unis) [9], d'*Ostium* (Australie) [10.11], de *The Osteopath* (Royaume-Uni) [12], de l'*International Journal of Osteopathic Medicine* (Royaume-Uni) [13], et sous forme de plusieurs traductions françaises [14.15]. Avec plusieurs de nos publications, lettres, Email, et communications personnelles, nous avons invité des praticiens à nous informer des travaux scientifiques qui auraient pu nous échapper ou être mal interprété s. La connaissance de tels travaux pourrait nous inciter à remettre en cause nos conclusions négatives concernant le mécanisme biologique, la fiabilité diagnostique, et l'efficacité clinique de l'ostéopathie crânienne / thérapie crâniosacrée. Quatre ans après notre première publication, nous ne savons toujours pas si des travaux d'importance publiés suggèrent de raffiner nos points de vue de quelque façon.

Est-ce La fin ?

Ça devrait l'être, mais ce n'est pas le cas. Les soins thérapeutiques de nombreux praticiens « crâniens » tirent directement leur origine d'un « mécanisme respiratoire primaire » maintenant réfuté et aberrant. Ceci signifie que les praticiens qui se tiennent à jour n'ont même plus la biologie imaginaire du mécanisme de Sutherland pour expliquer ce qu'ils font ou des raisons de croire en son fonctionnement. Quelques cliniciens de ma propre université de médecine ostéopathique désavouent l'allégeance intellectuelle au mécanisme, mais s'accrochent à lui comme « métaphore d'enseignement »... car autrement, ils ne disposeraient même plus de cette invention biologique ratée pour unifier et expliquer leurs propositions diagnostiques et thérapeutiques. Certains répondent aux critiques en

changeant de sujet et en évoquant la liste des traitements conventionnels mal compris. Beaucoup contournent la critique en se focalisant en contrepartie sur ce qu'ils considèrent comme des succès cliniques personnels (mais scientifiquement anecdotiques). De nombreux praticiens de par le monde désavouent totalement le mécanisme biologique de Sutherland (ou ont été formés avec un modèle quelque peu différent) et impliquent à la place des énergies corporelles objectivement non mesurables [[16](p169 –170), [17](p144 –147), [18-21]], la mécanique quantique [[16](p55 –56), [17](p137 – 138), [19]], le vitalisme [[17](p141–147), [19,22](p14 –16), [23]], ou Dieu [[16](p123 –124)]. Ainsi, le Mécanisme Respiratoire Primaire n'existe plus et les preuves de son efficacité n'existent pas ... mais l'ostéopathie crânienne /thérapie crâniosacrée, en tant que système de croyance, continue , armes à la main. Ce qui pourrait être, tout au plus, un placebo, est enseigné – comme thérapie – dans toutes les universités de médecine ostéopathique aux États-Unis [3] : Elle fait l'objet d'examens – comme thérapie – pour l'autorisation de pratiquer l'ostéopathie aux États-Unis [13], et elle est pratiquée – comme thérapie – aux USA et à l'étranger. Les praticiens de l'art « crânien » peuvent tous pratiquer avec bienveillance et être des médecins compétents – et certains sont des amis proches – mais ils se sont accroché personnellement à un fantasme et sont de manière compréhensible peu disposés à s'en passer.

Comme scientifique à une époque de la pratique basée sur les preuves, ma frustration n'a fait que grandir dans mes rapports avec les fidèles disciples du « crânien ». En tant que groupe, peu de preuves les soutiennent. Dans notre propre communauté professionnelle, le scepticisme a engendré des reproches et des accusations de déloyauté, plutôt qu'un débat raisonné – mais je n'en suis pas étonné. Tôt dans mes études, j'ai conclu que l'ostéopathie crânienne est un système de croyance pseudo-scientifique, entretenu – à la fois par les patients et les praticiens – par l'obtention d'un bien-être - et par une bonne compréhension des principes psychologiques et sociaux humains. De ce point de vue, les praticiens ont simplement défendu passionnément des opinions engagées auxquelles ils ont été longtemps confrontés. La dissonance cognitive [24] inspirée par notre incrédulité a apporté exactement la réaction que nous avions anticipée. Bien que je garde l'espoir que les praticiens et les services de santé alliés à ces techniques – surtout les ostéopathes – laisseront bientôt les preuves guider leurs principes, une action responsable ne viendra pas sans traumatisme. L'ostéopathie crânienne a su se maintenir si longtemps dans le champ ostéopathique qu'il sera nécessaire de faire preuve de beaucoup de courage personnel et politique pour la supprimer.

Sommaire

Après des millénaires d'acceptation sociale, de pensée magique organisée, la médecine est devenue une puissante profession de service. Cette transition ne fut possible que parce que les investigations scientifiques sont devenues partie intégrante de presque tout ce que fait un médecin. Sans la science, la médecine ne consisterait encore qu'à poser des garrots, à rebouter, et à administrer des placebos.L'ostéopathie crânienne / thérapie crâniosacrée n'est pas une médecine de ce siècle. Des études expérimentales correctement contrôlées montreront peut-être que ces techniques, bien que biologiquement aberrantes, produisent néanmoins un effet direct et positif sur la santé des patients. Avant cela, l'art « crânien » devrait toutefois être supprimé de tous les programmes des écoles ; les compagnies d'assurances devraient cesser de les rembourser ; et les patients devraient investir leur temps, leur argent, et leur santé dans des traitements fondés avec succès sur des modèles scientifiques biomédicaux de l'ère moderne.

Conflit d'intérêts

J'ai enseigné au même collège de médecine ostéopathique pendant 20 années. Habituellement, ceci pourrait me faire suspecter de ne pas être ouvertement disposé à critiquer la sous-discipline ostéopathique « crânienne ». Au contraire, quelques membres de ma corporation ont remis en cause ma loyauté, croyant apparemment que mes opinions pourraient avoir un impact négatif sur l'université ou sur la profession ostéopathique. Je déclare par ailleurs n'avoir aucun conflit d'intérêts.

Références

1. Huxley L: *Life and letters of Thomas H. Huxley Volume I*. New York: D. Appleton and Co; 1901.
2. Sutherland WG: *The cranial bowl* USA: Free Press Company; 1939.
3. King HH, Lay EM: **Osteopathy in the cranial field.** In *Foundations for osteopathic medicine* 2nd edition. Edited by: Ward RC. New York: Lippincott Williams & Wilkins; 2002:985-1001.
4. The Cranial Academy: *Osteopathy in the cranial field* 2006 [www.cranialacademy.com/cranial.html]. Accessed April 22, 2006
5. Upledger JE, Vredevoogd JD: *Craniosacral therapy* Chicago: Eastland Press; 1983.
6. Cranial Academy: **Who would benefit.** 2006 [www.cranialacademy.com/benefit.html]. Accessed April 7, 2006
7. Hartman SE, Norton JM: **Interexaminer reliability and cranial osteopathy.** *Sci Rev Altern Med* 2002, **6,1:**23-34.
[University of New England http://faculty.une.edu/com/shartman/sram.pdf]
8. Hartman SE, Norton JM: **A review of King HH and Lay EM, « Osteopathy in the Cranial Field, » in Foundations for Osteopathic Medicine.** *Sci Rev Altern Med* 2nd edition. 2004, **8,2:**24-28 [http://faculty.une.edu/com/shartman/Library/H-N2004-05onK-Lin SRAM.pdf]. [University of New England]
9. Hartman SE, Norton JM: **Craniosacral therapy is not medicine.** *Physical Therapy* 2002, **82:**1146-1147.
[University of New England http://faculty.une.edu/com/shartman/pt.pdf]
10. Hartman SE, Norton JM: **Craniosacral therapy is not medicine.** Republished without title in Ostium: The News Magazine of the Australian Osteopathic Association 2003, **Spring:**2-3,9.
11. Hartman SE, Norton JM: **Letter critical of Fraval, 2003 (Ostium, Summer).** *Published without title in Ostium: The News Magazine of the Australian Osteopathic Association* 2004, **Autumn:**4-5.
12. Hartman SE, Norton JM: Letter critical of Trevitt, 2003 (The Osteopath, July and August). *The Osteopath* 2003, October: 29-30.
13. Hartman SE: Should osteopathic licensing examinations test for knowledge of cranial osteopathy? *Int J Osteopath Med* 2005, 8,4:153-154.
14. Hartman SE, Norton JM: **Craniosacral therapy is not medicine.** 2002

Annexe 3: L'OSTEOPATHIE CRÂNIENNE Daniel Barat, Ostéopathe D.O.

L'ostéopathie crânienne, depuis sa création par W. G. SUTHERLAND a toujours posé problème. Longtemps refusée par les ostéopathes, (Sutherland a d'abord été rejeté par ses confrères américains), parfois très mal perçue, (les ostéopathes crâniens sont souvent considérés comme des farfelus, des "imposeurs de mains", des charlatans), toujours décriée de nos jours (les os du crâne ne bougent pas!), L'ostéopathie crânienne est enseignée dans la plupart des écoles d'ostéopathie. Sa théorie est très contestée et les principes de base, décrits par Sutherland (le MRP), sont loin d'être admis par tous. Pourtant ou malgré ces faits, il est indéniable que la thérapeutique crânienne a des résultats. Il n'est que d'en voir les effets chez les nourrissons ou les traitements des trisomiques 21 pour s'en convaincre.

Alors! Que penser de l'ostéopathie crânienne?
Sans vouloir remettre en cause le MRP défini par Sutherland, il est nécessaire de faire état des travaux récemment effectués, et notamment par J. C.Herniou à l'université de Compiègne. (France) La mobilité crânienne existe, il l'a démontrée.

Concept « actuel » de l'Ostéopathie.
Ce travail est le résultat d'une recherche effectuée à l'université de Compiègne en France. Les chercheurs du service de Génie Biologique et médical ont, à partir des travaux réalisés par la Général Motors sur la structure osseuse et de ceux de J. Upledger sur les sutures, prouvé la mobilité crânienne et quantifié les mouvements des différentes sutures. Les estimations sont les suivantes : les sutures harmoniques ont une mobilité de 45 microns, les biseautées de 25 Microns et les dentelées de 20 microns.

Ceci étant acquis, il reste une autre question : qu'est-ce-qui fait bouger le crâne ?
Il est maintenant clair que ce ne peut être le LCR comme cela a été annoncé dans la littérature classique ostéopathique. Certains ont écrit que le MRP continuait après la mort !

Qui l'a prouvé ? Certains ont prétendu que c'était la matérialisation de l'âme ! Tout ceci n'est pas sérieux et ne sert pas la cause de l'ostéopathie. Ces chercheurs ont aussi démontré que le LCR avait une pression trop faible (9mm de Hg) pour mobiliser de manière significative les éléments de la voûte crânienne. En plus la vitesse de fluctuation du liquide céphalo-rachidien est relativement lente (1 cm par heure !). Le LCR ne peut donc pas exercer une influence même modeste sur la mobilité des os et des sutures crâniennes. Sur les patients relaxés et en état de confiance, nous constatons pourtant un mouvement ample et toujours asymétrique.

Alors quel est le moteur ? La fréquence de ce mouvement est de 12 cycles par minute. Cela ressemble étrangement à celle de la respiration costo-diaphragmatique en état de repos : 16 par minute. Grâce à des capteurs et des électrodes de superficie, les chercheurs ont démontré que cela est simplement la respiration costo-diaphragmatique qui crée la mobilité des os et des sutures par traction sur les fascias, de la même manière qu'elle crée une mobilité de tous les tissus du corps et qu'elle fait tourner tous les os longs et pairs en rotation externe dans une phase d'inspiration. Le rythme plus lent s'explique par un retard dû aux obstacles constitués par les différentes structures du corps, qui présentent une naturelle différence de densité. La mobilité alors ne peut pas se transmettre de manière linéaire. De plus ce retard est en relation avec la distance entre le moteur/diaphragme du patient et les mains/réceptrices du praticien. Il existe aussi entre l'information perçue aux pieds avec ceux perçus à la tête, car la distance diaphragme/tête est plus petite que celle diaphragme/pieds. La perte de rythme et de force est due à des phénomènes de rebond sur

les structures denses du corps. Enfin, lorsqu'un individu est angoissé, inquiet, stressé, les sutures se resserrent grâce à des micro mécano-récepteurs découverts par le chercheur Sud-africain BUNT qui a utilisé pour cela un microscope électronique. Ce système est comparable avec celui des mollusques marins à coquilles bivalves. Comme dans les théories anciennes, pendant l'inspiration tous les os pairs tournent en rotation externe, et le corps fait une expansion. La taille de l'individu augmente et ses courbes vertébrales diminuent. Attention, quand même, à ne pas confondre son propre rythme respiratoire avec celui du patient !

Annexe 4: OSTEOPATHIE ET CHIROPRAXIE

Rapport, au nom d'un Groupe de travail. Louis AUQUIER, Georges CRÉMER, Paul MALVY, Charles-Joël MENKÈS, Guy NICOLAS. ACADÉMIE NATIONALE DE MÉDECINE.

ÉTAT DES LIEUX ET DES PRATIQUES EN FRANCE ET EN EUROPE (Guy NICOLAS)

Ostéopathie

La profession est traversée par des courants d'origines diverses. Les médecins qui pratiquent l'Ostéopathie prennent souvent le nom d'ostéothérapeutes. Leur nombre se situe autour de 100Q, chiffre indiqué par le syndicat national. Parmi les non-médecins, il existe 5000 Ostéopathes en France dont la moitié a une activité exclusive, les autres exerçant parallèlement la profession de kinésithérapeute. Ces chiffres sont indiqués par les organismes représentatifs. Ils ne prennent pas en compte un grand nombre d'Ostéopathes en formation surtout depuis la promulgation de la Loi du 4 mars 2002 (article 75).

La formation de médecins Ostéopathes est assurée actuellement dans 15 UFR de médecine dans le cadre d'un diplôme interuniversitaire (DIU) de médecine manuelle, reconnue par le Conseil de l'Ordre depuis 1996. Intervenant à la fin du troisième cycle, il peut être suivi d'un enseignement post-universitaire assurant la formation continue. Les médecins formés ainsi sont pour la plupart des généralistes, des rhumatologues et des médecins de médecine physique et de réadaptation. A noter qu'il existe aussi des écoles privées pour médecins assurant une formation en 3 ans au cours de quatre stages annuels. La formation des non médecins s'effectue dans des écoles privées d'Ostéopathies, au nombre d'au moins 30, regroupées au sein de la Collégiale Académique de France (1200 à 1500 diplômes chaque année). Dans ces écoles "officielles", l'enseignement dure six ans et compte 5000 heures de cours lorsque le candidat n'est ni médecin ni kinésithérapeute. Il est de 1500 heures lorsqu'il est médecin, de 2500 lorsqu'il est kinésithérapeute. A côté de cette organisation «officielle » on dénombre de nombreuses formations plus ou moins improvisées.

Chiropraxie

Le nombre des chiropracteurs est d'environ 450. On compte peu de médecins ou de kinésithérapeutes dans ce groupe. La majorité de ces praticiens possèdent des diplômes d'origine anglosaxone. Il n'existe en France qu'une école qui dispense depuis 1983 un enseignement à temps plein sur 6 ans. Les élèves, bacheliers- scientifiques à l'origine, sont au nombre d'une trentaine chaque année. A la sortie de l'école, leur formation est complétée parun stage "d'assistanat".

Au total, la situation en France est confuse depuis cinquante ans au moins. Il existe une grande hétérogénéité dans les conditions d'accès des étudiants et dans la formation des ostéopathes non médecins et des chiropracteurs. Il existe de plus en plus d'écoles privées qui délivrent un enseignement (fantaisiste) mais calqué sur l'enseignement médical et conduisant à des pratiques considérées jusqu'à la Loi de 2002 comme illégales et favorisées par une publicité permanente.

Il faut rappeler brièvement les positions dans notre pays sur ce problème qui s'est posé surtout après la guerre 39-45, concernant l'exercice de la chiropraxie et/ou de l'ostéopathie en France :

11 février 1953: Décret demandant au Ministère de l'Education nationale d'enseigner la chiropraxie dans les facultés et écoles de médecine sous réserve de trouver un professeur compétent et responsable, ce qui n'a pas été possible à cette période. 6 janvier 1962 : Arrêté du ministre de la Santé et article 371 du Code de la Santé Publique, réservent aux seuls médecins le diagnostic et le traitement conduisant à la pratique des manipulations vertébrales et notamment la chiropraxie mais qui n'en fait ni une spécialité ni une compétence.

1987 : Sur demande du ministre de la Santé, l'Académie nationale de médecine est invitée à donner son avis sur l'ostéopathie, la chiropraxie et même sur l'étiopathie venant de Suisse (et qui semble avoir disparu). Le Conseil de l'Ordre a suivi l'avis de l'Académie nationale de médecine sur le caractère médical strict de la manipulation vertébrale chiropratique ou "ostéopathique". Cette mise entre guillemets pour tenir compte d'un terme inapproprié mais qui s'est diffusé dans le public. Il n'est pas envisagé alors d'autres techniques manuelles dans le mot ostéopathie. Le premier enseignement hospitalier est fait à l'Hôpital Lariboisière en 1963 suivi de la création d'un D.U. de "médecine" ostéopathique en 1969 à l'Hôtel Dieu de Paris, rattaché à l'université Paris VI.

En **1996**, se mettent en place des D.I.U. de médecine physique et de réadaptation dans 15 facultés de médecine. Après l'adoption du 2ème rapport LANNOYE sur les "médecines alternatives", le 28 mai 1997 par le Parlement Européen, suivie en 1999 par une commission de l'Assemblée parlementaire du Conseil de l'Europe, la Loi d'avril 2002 (article 75) reconnaît une compétence s'exprimant par le titre d'ostéopathe et/ou de chiropracteur, le législateur ayant renoncé à en donner une définition. En Europe, seul à ce jour le Royaume Uni a reconnu l'ostéopathie et la chiropraxie en 1993 par l'*Ostéopath's Act* en mettant en place en 1997 quatre écoles d'ostéopathie et une de chiropraxie, en principe en dehors du N.H.S. Dans les autres pays européens la situation est confuse comme l'indique un rapport fait en 1997-98 par la Fédération des Académies de médecine dans 11 états européens * et un document de travail plus récent fourni par l'Ordre des médecins sur l'ostéopathie.

Commentaires

La situation actuelle en France de l'ostéopathie et de la chiropratique pose au moins trois problèmes :

1° - il existe une grande hétérogénéité dans le mode d'accès à ces disciplines, à l'intérieur desquelles on retrouve des médecins, des auxiliaires médicaux (kinésithérapeutes ou infirmiers) et des étudiants sans aucune formation médicale préalable. Malgré cette diversité, le mode d'exercice est le même, les spécificités revendiquées par certains n'étant pas très sérieuses.

2° - il existe également une grande hétérogénéité dans la formation. Certaines écoles délivrent des diplômes après six années de formation temps plein, d'autres se contentent de quelques week-ends. Quel que soit le lieu de formation, on note une très grande liberté voire un certain laxisme.

3° - Les écoles privées, de plus de en plus nombreuses, qui délivrent un enseignement pseudo médical dans sa durée seulement, mais ne reposant sur aucune base scientifique sérieuse, comme on le verra plus loin, sont onéreuses et conduisent leurs étudiants vers des débouchés aléatoires. Cette situation confine à l'absurde lorsque certains adeptes de l'ostéopathie ou de la chiropraxie prennent des positions inconciliables avec la médecine officielle enseignée dans les facultés et surtout dans les hôpitaux universitaires qui assurent une formation pratique solide et critique en 2ème et 3ème cycles. Ils demandent même à être consultés en premier avant le médecin !!

ÉVALUATION SCIENTIFIQUE DE L'OSTÉOPATHIE ET DE LA CHIROPRAXIE (Louis AUQUIER)

L'ostéopathie et la chiropraxie sont des méthodes manuelles de diagnostic et de thérapeutique. Sur le plan diagnostique elles permettraient d'identifier par une palpation attentive des "lésions" qui sont à l'origine des maladies ou des malaises ressentis par le consultant. Les ostéopathes et les chiropracteurs utilisent des mots un peu différents, lésions ou dysfonctions pour les premiers, subluxations pour les seconds mais l'idée de base est la même ce qui explique que la Loi les rapproche dans son article I, mais sans donner de définition. Une première difficulté apparaît : la ou les lésions invoquées par les fondateurs *de ces disciplines n'étaient pas démontrées à l'origine dans la seconde moitié du 19ème siècle. Elles ne le sont toujours pas malgré les progrès de nos connaissances et des moyens d'imagerie mis en oeuvre en Europe et en Amérique du Nord. Et cependant ces lésions supposées étaient et sont toujours invoquées pour être à l'origine de malaises ou de maladies. Pour les chiropracteurs les choses semblent se limiter au système articulaire et surtout au rachis.

En ce qui concerne la sémiologie, une étude critique bien conduite et sur une longue durée par des chiropracteurs danois [1] a tenté d'évaluer des tests de "dysfonctions lombopelvienne" sur une population de 166 jumeaux bien portants et volontaires pour participer à cette étude. Certains d'entre eux ont ressenti une lombalgie le jour même où elle est survenue. Seul le test "douleur à la mobilisation lombaire" s'est révélé positif, ce qui est peu explicite, on en conviendra, quant à la lésion causale qui aurait provoqué la lombalgie et ne confirme pas la valeur sélective du test.

Pour les ostéopathes les mains peuvent déceler aussi des situations pathologiques sur les viscères appelées dysfonctions réversibles avec perte de mouvement mais sans préciser lequel... Il existe enfin une ostéopathie utilisant des applications manuelles sur le crâne et le sacrum permettant d'autres diagnostics lésionnels que les mains de l'ostéopathe pourraient soulager. Pour conclure cette première partie concernant la base scientifique et même anatomique de ces pratiques, rien n'est venu confirmer ce diagnostic lésionnel. Ce sont les mêmes mots "dysfonction", "perte de mouvement", "subluxation" dont se servaient les fondateurs et auxquels il faut croire en les répétant. Cette attitude philosophique implique aussi une croyance à l'autoguérison dont l'ostéopathe s'attribue le mérite. Comment envisager un enseignement n'ayant pas de base scientifique ou même une preuve anatomique ?

Sur le plan thérapeutique les choses sont un peu différentes. Des résultats favorables ont été constatés de façon empirique sur certaines douleurs rachidiennes par diverses techniques manuelles et en particulier par les manipulations. Ce fait était connu longtemps, avant l'ostéopathie, dans d'autres pays avec des appellations différentes (rebouteux en France, Heil pratiker en Allemagne). Pour aller plus loin et en avoir une confirmation scientifique, il faut tenir compte de deux éléments coïncidants, d'une part, l'évolution spontanée vers la guérison d'autre

part, l'effet positif, analogue à un effet placebo, créé par la présence du soignant et l'application de ses mains, l'addition des deux facteurs pouvant compter pour un chiffre élevé d'excellents ou de bons résultats.

La preuve de l'efficacité et a contrario la survenue de complications éventuelles ne peuvent être établies que par des études contrôlées randomisées et par leurs méta-analyses. Il faut partir d'un groupe homogène de patients (et non d'un ensemble flou), il faut que la manoeuvre thérapeutique soit unique et bien définie. Et de plus, se mettre en garde contre des biais possibles. Il faut aussi qu'il n'y ait pas trop de « perdus de vue » pour qu'une évaluation statistique soit possible.

Les conditions ci-dessus n'ont pu être appliquées au niveau du rachis que sur la lombalgie commune et les cervicalgies comme le montre l'étude critique présentée en 1997-1998 devant la Fédération Européenne, déjà citée, concernant les manipulations vertébrales et les accidents de ces manipulations. Il a été possible d'évaluer ces thérapeutiques manuelles, les unes portant sur des manipulations, les autres non manipulatives intervenant en pathologie générale.

I- EVALUATIONS DES MANIPULATIONS VERTEBRALES OSTEOPATHIQUES ET/OU CHIROPRATIQUES

Les premières remontent à une quinzaine d'année, les autres sont plus récentes. Une étude multicentrique BMJ [2] (11 sites), en Grande-Bretagne, a porté sur 741 patients de 18 à 65 ans. Les résultats étaient appréciés par questionnaire sur les caractères de la douleur (score d'Oswestry) et sur des signes d'examen appréciés par une infirmière. Ils montrent que le traitement manipulatif est plus efficace que le traitement externe hospitalier, à savoir un bénéfice de 7 % sur le d'Oswestry lequel évalue la lombalgie d'origine mécanique et ses conséquences. Ces résultats se confirment pendant la période de suivi évolutif [3] sur deux ans et même au-delà. Les auteurs pensent que l'introduction de la chiropraxie dans le Service National de Santé (N.H.S.) devrait être considérée. Cet important travail a été discuté par les auteurs eux-mêmes et contesté dès sa première parution et ses conclusions remises en question en particulier par ASSENDELFT [4].

Le bénéfice obtenu s'observe surtout chez les patients se plaignant d'une lombalgie chronique ou sévère sans qu'il soit fait allusion à la lombalgie aiguë. Bien qu'il y ait eu randomisation à partir des patients adressés par leur médecin généraliste et ayant accepté de participer à l'essai comparatif, il apparaît bien que les deux groupes de patients traités, l'un en consultation externe dans un hôpital général par diverses méthodes mais comprenant même des manipulations et l'autre en consultation externe dans une clinique chiropratique n'utilisant que la chiropraxie, ne sont pas comparables et ne permettent pas de vraiment considérer la chiropraxie comme un traitement de fond de la lombalgie malgré la publicité faite à partir de cette publication.

Un article publié en 1994 [5] comparant deux sous-groupes de patients lombalgiques traités par chiropraxie ou par traitements médicaux usuels conclut à une efficacité au moins égale d'un traitement par rapport à l'autre. Deux méta-analyses en 1992 concluent, l'une [6] à une efficacité plus grande de la manipulation par rapport à la simple mobilisation, l'autre par SHEKELLE et coll. [7] analyse 58 articles dont 25 comportent une étude contrôlée. La manipulation donne dans la lombalgie aiguë ou subaiguë (de 2 à 4 semaines) un résultat

satisfaisant dans 7 essais sur 9 avec un gain de 17% ce qui indique que le taux de récupération de 50 % correspondant à l'amélioration spontanée est porté par la manipulation à 67 %. Il n'est pas établi que la manipulation soit efficace si la lombalgie se complique de sciatique. Les documents sont insuffisants quant à l'efficacité sur la lombalgie prolongée dite chronique.

Un travail (1995) [8] provenant d'une clinique chiropratique conclut en faveur de l'efficacité de la manipulation sur la lombalgie lorsque la durée de celle-ci est supérieure à 7 semaines mais les auteurs reconnaissent que le « temps est un allié puissant pour aider le lombalgique ». Il est curieux de noter que les patients estiment leur état amélioré aussi bien par une manipulation simulée ou non que par la gymnastique du dos... Une analyse comparative [9] a été faite par un groupe mixte de médecins et d'ostéopathes de CHICAGO sur 178 patients consultant pour lombalgie subaiguë suivis pendant 3 mois. Le traitement médical standard et le traitement ostéopathique donnent des résultats identiques mais le coût-bénéfice semble en faveur de l'ostéopathie

Accidents des manipulations

D'autres travaux insistent sur les accidents des manipulations vertébrales [10, 11] qui peuvent être graves d'abord en ce qui concerne le rachis dorsal et lombaire et conduire à des interventions chirurgicales pour libérer la moelle dorsale ou le cône terminal ou une racine du sciatique comprimés par une hernie discale post-manipulation. Ces accidents sont connus depuis longtemps [12].

Les accidents les plus graves [13] s'observent après les manipulations du rachis cervical (exemple du locked-in syndrom) [14]. Ils sont très rares mais ils ne sont pas tous publiés. Ils sont probablement favorisés par un état antérieur : anomalie anatomique d'une ou des deux artères vertébrales et du système vertébrobasilaire.

Peut-on prévoir et prévenir ce type d'accidents qui frappent surtout des sujets jeunes ? [15]. La survenue de vertiges ou de malaises dans les premières minutes après une manipulation est un indice mais il est inconstant. Certains [16] ont proposé d'interdire les manipulations en rotation et extension qui agissent surtout sur le rachis cervical supérieur (atlas-axis) et viennent traumatiser l'artère vertébrale mise ainsi en position extrême. Devant la quasi impossibilité de faire respecter cette mesure par tous les manipulateurs, d'autres [14, 17] sont partisans d'interdire totalement la manipulation du rachis cervical, surtout chez la femme avant 50 ans, d'autant plus qu'il existe d'autres moyens pour traiter les douleurs du cou et les céphalées postérieures le plus souvent bénignes qui constituent l'indication habituelle de ces manoeuvres. Notons enfin que des travaux concordants [18] chiffrent respectivement à 56 % et à 73 % sur un total d'accidents survenus après manipulations cervicales les cas où le manipulateur responsable est médecin ou chiropracteur non médecin.

Résultats récents inspirés des règles de l'"Evidence Based Medicine"

[19] Etude critique à partir de 39 essais contrôlés randomisés sur le traitement manipulatif de la lombalgie. Pour la lombalgie aigue la manipulation a été supérieure seulement à la manipulation simulée. Il n'y a pas de données permettant de dire que la manipulation vertébrale est supérieure à d'autres traitements standard de la lombalgie aigue ou chronique.

[20] Travail effectué à partir de plus de 1200 patients provenant de divers sites du Royaume-Uni sur ce sujet difficile et toujours controversé. La manipulation vertébrale, surtout chiropratique, et divers exercices physiques, s'ils succèdent à la manipulation, améliorent la qualité de vie du lombalgique « chronique » mais représente une charge financière supplémentaire pour le NHS.

Il s'agit là de manipulations répétées et non pas d'une manipulation concernant une lombalgie aigue.
[21] Les auteurs, à partir d'études contrôlées sur plusieurs centaines de patients, reviennent sur la question du traitement de la lombalgie commune dans les premiers jours après élimination des étiologies classiques (ostéoporoses, arthrites, etc.). Ils montrent qu'un traitement bref dans les premières semaines de la douleur par des techniques simples manuelles sans manipulations donnait les mêmes résultats que le même traitement physiothérapique auquel on aurait ajouté d'emblée des manipulations lombaires. Cet essai comparatif est remarquable par ses qualités scientifiques et sa rigueur et donne à penser que l'efficacité des manipulations parait moins certaine qu'on ne le pensait au début.

Enfin une mise au point récente sur les manipulations vertébrales en pathologie rachidienne vient d'être présentée aux Journées de Rhumatologie (2005) par J. BEAUDREUIL et B. FAUTREL dans le cadre de la Fédération de Rhumatologie (Hôpital Lariboisière à Paris) [22]. Cette méta-analyse à partir d'une vingtaine de publications internationales récentes conclut à l'efficacité de ces techniques dans les lombalgies chroniques mais sans qu'il y ait de supériorité par rapport à d'autres techniques (exercices physiques ou physiothérapie diverse). L'effet de ces manipulations au cours des lombalgies aigues ne serait pas confirmé. Les complications quoique rares sont graves. Ce rapport conclut sur la nécessité d'un encadrement médical strict de l'enseignement et de la pratique des manipulations vertébrales.

Certaines études contrôlées ont associé manipulation et mobilisation.

Un travail de Britanniques et d'Australiens [23] comparant deux groupes de 94 patients traités en pratique de ville ou en milieu hospitalier montre un léger avantage en faveur du traitement manuel mais sans influence sur la longue durée.

Une étude canadienne [24] de méta-analyse concernant des cervicalgies mécaniques montre que l'association semble efficace si elle est combinée à des exercices physiques mais aucune conclusion n'est possible lorsque la cervicalgie est associée à des douleurs radiculaires.

Enfin, une étude comparative sur plusieurs groupes appartenant à l'Europe du Nord [25] conclue à un résultat satisfaisant sur des douleurs du cou et des lombes d'apparition récente mais s'interroge sur le nombre de ces traitements et leur coût-efficacité.

Que conclure concernant les manipulations vertébrales ?

Les recherches doivent se poursuivre sur un plan théorique à savoir la micro-traumatologie rachidienne, et les lésions correspondantes si elles existent, et les mécanismes de la douleur rachidienne.

Il faut rappeler que sur le plan clinique la méthodologie des essais contrôlés est la seule possible mais elle est difficile à mettre en oeuvre. Les biais sont multiples. Pour les limiter, le recrutement des patients devrait être strictement aléatoire à partir d'une population générale et non pas fait surtout chez les consultants des cliniques chiropratiques ou ostéopathiques. Malgré leur rareté, des accidents graves peuvent être observés.

Il est important de noter que les études critiques et contrôlées les plus récentes sont moins en faveur de l'efficacité des manipulations depuis que leur qualité méthodologique s'améliore, comme l'ont montré de récentes publications.

- Il faut rappeler encore l'évolution spontanée favorable en quelques jours des douleurs rachidiennes aiguës [26], le caractère imprévisible des récidives.
- [27] et [28] Et le fait que dans une population de lombalgies communes, il existe une proportion importante (40%) de troubles psychiatriques associés selon les critères de la DSM et donc que la lombalgie constitue un ensemble qui devrait être fractionné avec l'aide d'une sémiologie précise comme on le pense dans notre pays.
- Il est donc indispensable que ces travaux soient effectués par un personnel de bon niveau scientifique. Un enseignement médical théorique et pratique répété et évalué est nécessaire pour savoir qui et comment manipuler afin d'éviter les indications erronées ou abusives et si possible les accidents. Enfin ne pas oublier que les manipulations, isolées ou associées à des mobilisations ne constituaient qu'un élément parmi d'autres traitements physique ou médicamenteux par voie générale ou locale sans omettre les succès obtenus en s'abstenant de toute thérapeutique.
- [29] Un autre exemple est celui du V.P.P.B. (Vertige Positionnel Parosystique Bénin) objectivé par un nystagmus torsionnel rotatoire (dit positionnel) durant de 10 à 30 secondes, quelques secondes après un brusque changement de position et dont le traitement, découvert par un kinésithérapeute, consiste dans une secousse brève et forte destinée à mobiliser les otolithes ayant migrés sous forme de boue à l'intérieur du canal semi-circulaire incriminé. Ce traitement manipulatif, limité à une ou deux séances, ne doit être entrepris qu'après un protocole exploratoire clinique comportant notamment un bilan cochléovestibulaire.

II. EVALUATION DES TECHNIQUES NON MANIPULATIVES EN PATHOLOGIE GENERALE

Ici l'ostéopathie semble seule en cause. L'ostéopathe examine et traite avec ses mains tout le corps du patient. Celui-ci doit donc être déshabillé. L'ostéopathe commente d'abord le résultat de son « diagnostic » manuel qui a permis de déceler une anomalie, la « dysfonction » avec perte de mouvement. A partir de là c'est une palpation douce, prolongée sur tout le corps y compris le crâne et le sacrum. Le sujet se détend peu à peu. On lui fait remarquer que cela présage un bon résultat. Si la séance est un succès, une ou deux autres seront peut-être nécessaires. Il ne faudra pas poursuivre dans l'immédiat si le patient estime que le résultat n'est pas obtenu.

En dehors de l'effet sédatif, y a-t-il autre chose que cette psychothérapie manuelle ? Aucune étude contrôlée ne permet de répondre à cette question, qu'il s'agisse d'ostéopathie dite viscérale ou d'ostéopathie crâno-sacrée.

Il faut se reporter à une longue revue critique générale faite par un ostéopathe américain en 1999 [30]. L'auteur qui est un D.O. (docteur en ostéopathie) indique que les techniques manuelles sont très nombreuses et demandent une longue expérience. Il s'efforce d'en faire une étude objective. Il rappelle les essais faits aux Etats-Unis surtout et sans aucun résultat sur l'atelectasie post-opératoire, le syndrome du canal carpien, la pancréatite, la grippe endémique, les hypertendus chez qui on aurait trouvé une « dysfonction » somatique à l'étage cervico-thoracique et enfin un effet « transitoire » sur la raideur dans la maladie de Parkinson*. Il en revient cependant à la fin sur la notion de « dysfonction » touchant une partie du corps et limitant le mouvement (lequel ?). Cette anomalie, dit-il, peut être associée, ou ne pas l'être, à une maladie organique. Il y a là une allusion à ce qu'on appelle en France les « fonctionnels » c'est-à-dire des patients se plaignant de malaises multiples qui guérissent spontanément au bout d'un temps variable de quelques jours à quelques mois et qui sont revendiqués pour ce

motif par les ostéopathes (cf. la liste abondante ci-jointe dont la lecture n'a pas besoin de commentaires...)

L'auteur de la revue générale souligne enfin que le contact des mains de l'ostéopathe peut avoir un effet psychologique...

Il existe encore une « ostéopathie » appliquée aux nouveau-nés dans certains services hospitaliers [31]. L'opérateur effectue des manoeuvres très douces sur tout le corps de l'enfant et obtient vite un effet sédatif évident, l'enfant s'endort. Mais il en est de même dans le programme dit de « Bien traitance » dans un hôpital de la région parisienne depuis une quinzaine d'années dans lequel un opérateur, qui n'est pas un ostéopathe, effectue des massages apaisants, avec l'accord et sous la responsabilité du Chef de service de gynécoobstétrique, sur des nouveau-nés en difficulté avant que les parents prennent le relais [32].

Pour conclure, on doit donc noter que beaucoup, sinon toutes, de ces techniques manuelles non manipulatives sont celles utilisées par les kinésithérapeutes dans notre pays et qu'il parait raisonnable de les leur confier à partir d'un diagnostic médical sérieux fait par un généraliste et/ ou un spécialiste et sur prescription de celui-ci.

PENSÉES PHILOSOPHIQUES SOUS-TENDANT LES PRATIQUES DE L'OSTEOPATHIE (Paul MALVY)

La Philosophie de l'Ostéopathie est le titre même de l'ouvrage d'Andrew STILL, son fondateur, publié en 1899, deux années après son Autobiographie.

"L'ostéopathie a connu, et connaît encore, un succès incontestable aussi bien auprès du public qu'auprès des professions de santé, principalement des Kinésithérapeutes, mais aussi de certains médecins."*

Il convient de s'interroger sur les circonstances qui ont présidé à la naissance de cette doctrine, sur sa signification, sur son évolution, et sur les raisons qui expliquent l'engouement dont elle est actuellement l'objet.

L'origine de l'ostéopathie.

Il faut d'abord se représenter le contexte et l'Amérique profonde au début de la deuxième moitié du 19ème siècle.

En 1850, STILL a 22 ans. Il est le fils d'un pasteur méthodiste, occasionnellement guérisseur, installé dans le nord du Missouri. Il est attiré par l'activité « médicale » de son père. Encore enfant, il « disséquait des écureuils ». Adolescent, chaque fois qu'il souffrait d'un torticolis, il s'allongeait sur le sol, la nuque en extension sur une corde tendue. Il expliquait le soulagement obtenu par cette manoeuvre comme le résultat d'une action sur les grands nerfs occipitaux et sur la répartition des flux entre les courants veineux et artériels. Il ira jusqu'à imaginer que des

déplacements anormaux des os, même minimes, (dont il a le secret de la perception) entraînent une dysharmonie, source de toutes les pathologies. D'où le terme d'ostéopathie créé, selon STILL lui même, en 1855.

L'Amérique vit alors une période troublée. Le Missouri et le Kansas sont des lieux d'affrontement de courants divers, politiques, culturels et religieux.

La famille de STILL a été durement éprouvée. Sa première épouse est décédée en1859 et, cinq ans plus tard, trois de ses enfants meurent au cours d 'une épidémie de méningite. L'impuissance de la médecine, et le ressentiment qui en résulte à l'égard des médecins, l'inciteront à poursuivre ses réflexions, à la recherche, comme il l'écrit lui-même, d'une « autre voie ». Cette recherche durera dix ans et aboutira à la conception de ce qu'il convient d'appeler une « anti-médecine ». L'ostéopathie d'aujourd'hui a conservé cette caractéristique fondamentale, même si la médecine n'a plus rien à voir avec ce qu'elle était il y a 150 ans. L'ostéopathie, actuellement.

L'ostéopathie a, en effet, évolué au cours du temps. La meilleure définition est probablement celle qui a été donnée par les ostéopathes eux-mêmes, lors de la « Convention Européenne d'Ostéopathie », en 1987.

"La médecine ostéopathique est une science, un art et une philosophie des soins de santé, étayée par des connaissances scientifiques en évolution. Sa philosophie englobe le concept de l'unité de la structure de l'organisme vivant et de ses fonctions. Sa spécificité consiste à utiliser un mode thérapeutique qui vise à réharmoniser les rapports de mobilité et de fluctuation des structures anatomiques.

Son art consiste en l'application de ses concepts à la pratique médicale dans toutes ses branches et spécialités.

Sa science comprend notamment les connaissances comportementales, chimiques, physiques et biologiques relatives au rétablissement et à la préservation de la santé, ainsi qu'à la prévention de la maladie et au soulagement du malade.

Les concepts ostéopathiques mettent en évidence les principes suivants :

-le corps, par un système d'équilibre complexe, tend à l'auto-régulation et à l'auto-guérison face aux processus de la maladie.
-le corps humain est une entité dans laquelle la structure et la fonction sont mutuellement et réciproquement interdépendantes.
Un traitement rationnel est fondé sur cette philosophie et ses principes. Il favorise le concept Structure/Fonction dans son approche diagnostique et thérapeutique par des moyens manuels."

La doctrine, au regard de la médecine contemporaine.

On trouvera sur le Web une profusion de sites consacrés à l'ostéopathie, sans commune mesure avec ceux qu'occupent les diverses « médecines parallèles ». Ce prosélytisme très organisé laisse entrevoir des moyens importants.

Parmi les connaissances scientifiques exposées, certaines (par exemple, la mobilité des os du crâne chez l'adulte) sont totalement fantaisistes. Beaucoup d'autres, qui se rattachent à des notions plus classiques, sont teintées d'imaginaire. Comment peut-on, sur de telles bases, fonder une approche diagnostique ?

L'Union Fédérale des ostéopathes de France précise que « en aucun cas les patients ne doivent se dispenser des bilans et examens médicaux conventionnels » et que, »après un interrogatoire et un examen approfondi des bilans radiologique et biologique, l'ostéopathe déterminera les indications et contre-indications de sa thérapie. Comment peut-on, si l'on n'est pas médecin, conduire une telle démarche, d'autant que l'ostéopathie se veut de portée très générale ? Elle ne se limite pas aux manipulations vertébrales. Son art consiste en l'application de ses concepts à la pratique médicale dans toutes ses branches et spécialités. Que de nombreuses affections, même organiques, guérissent spontanément, c'est un fait indéniable. Mais ériger en dogme qu'un système d'équilibre complexe tend à l'autorégulation et à l'auto-guérison, sans préciser que, malheureusement et dans bien des cas, ce « système »reste inopérant, c'est mettre en péril la santé d'autrui.

Il y a dans tout cela une intention affirmée d'occuper tout le champ de la médecine conventionnelle et, à la fois, une certaine prudence en considération de ses progrès incontestables. L'ostéopathie ne les nie pas. Elle a gardé le caractère d'anti-médecine de ses débuts, et s'est seulement adaptée.

L'engouement actuel pour l'ostéopathie s'explique facilement.

L'ostéopathie utilise un langage simple, aisément compréhensible par tous. Les patients dotés d'un esprit plus critique lui trouvent même un charme apaisant, qui contraste avec la sècheresse scientifique du langage médical dont l'assimilation demande un réel effort. L'ostéopathe établit avec son patient un contact physique, en principe non traumatisant (sauf lorsqu'il s'agira de mettre en oeuvre une manipulation.) Le geste est très important. Il est perçu comme la recherche attentive d'une cause obscure, fut-elle imaginaire, qui nécessite un don particulier.

En médecine conventionnelle, surtout depuis qu'elle dispose de moyens diagnostiques et thérapeutiques efficaces, le colloque singulier se réduit trop souvent à un interrogatoire orienté, l'examen au strict nécessaire, et la prescription à un automatisme, mais il faut se garder de généraliser.

Or l'homme malade, même s'il n'ignore rien des progrès de la médecine, même s'il ne perçoit

plus, ou plus toujours, la maladie comme une injustice ou une malédiction, ressent encore, confusément, un besoin certain d'irrationnel.

Cependant, on ne pardonne pas au médecin d'ignorer les « données actuelles de la science », et on exige qu'il en informe son patient ; lequel d'ailleurs ne retient que ce qu'il peut, ou veut bien retenir et, très souvent, en l'interprétant.

Conclusion.

Peut-être vaudrait-il mieux enseigner la médecine en tenant un plus grand compte de sa composante "humaniste", essentielle mais insuffisamment donnée en exemple, plutôt que d'officialiser des pratiques qui cherchent à s'en éloigner en s'appuyant sur des a priori d'inspiration, en grande partie, purement philosophique

Annexe 5: COURBE SCHEMATISANT LA FLUCTUATION DU LCR AU COURS DU CYCLE CARDIAQUE (thèse de Balédent 2001)

Figure IX.1 : Sites de mesure du flux du LCS.
L'image A représente une image d'amplitude acquise au niveau cervical par une séquence en contraste de phase, tandis que l'image B représente l'image de la phase de cette même coupe. Le LCS des espaces sous arachnoïdiens rachidiens se présente sous forme d'une couronne irrégulière au centre de l'image. L'hypo intensité du LCS traduit la présence d'un flux caudo crânial, alors que le flux des veines épidurales adjacentes est normalement cranio caudal. La couronne est cloisonnée par les nerfs rachidiens en chenaux latéraux, dorsaux et ventraux, dans lesquels la dynamique du LCS est différente. L'image C est une image de repérage utilisée pour le positionnement des coupes de mesure de flux dans la citerne pré pontique et cérébello médullaire.

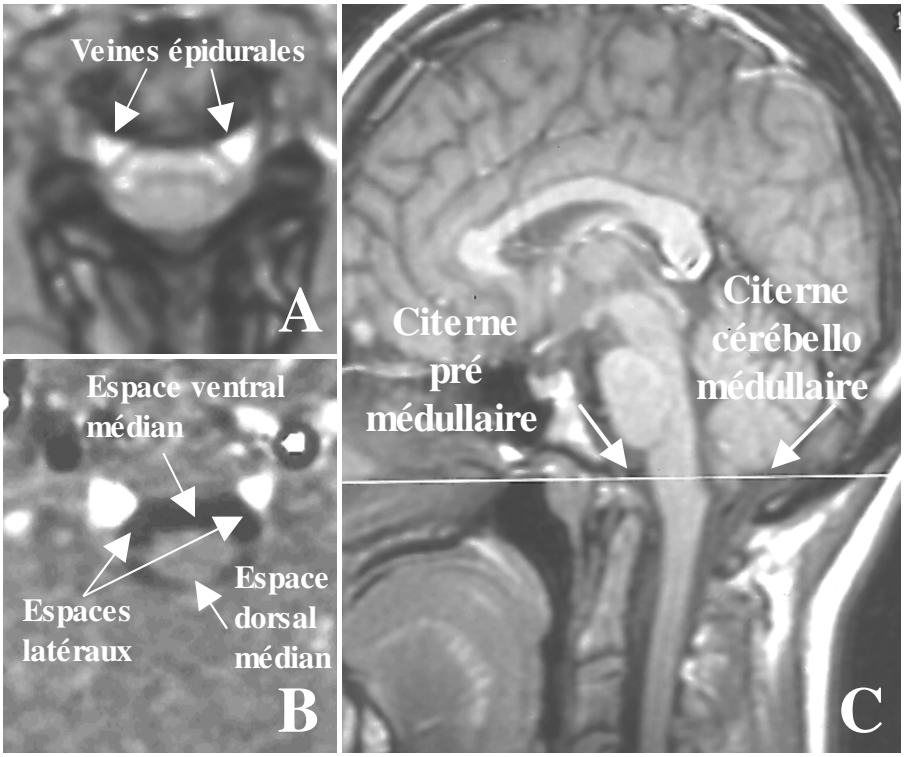
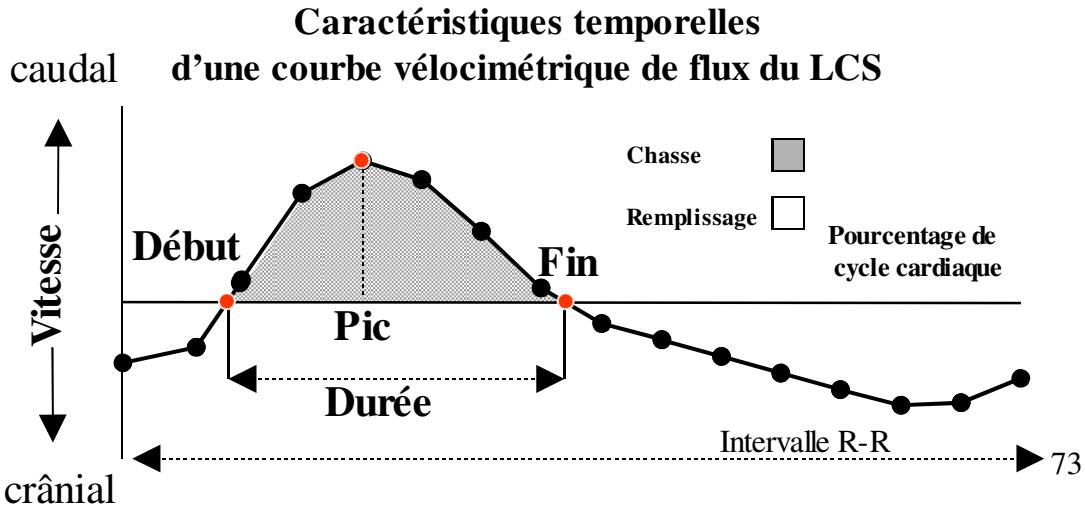


Figure IX.2 : Paramètres temporels d'une courbe vélocimétrique de flux de LCS sur un cycle cardiaque R-R. Les instants de début, de fin, de pic de flux et la durée de la chasse du LCS intracrânien vers les espaces rachidiens sont les paramètres automatiquement calculés par le logiciel de flux.



Annexe 6: NEUROSPIN, CEA

L'imagerie biomédicale se heurte aujourd'hui encore à un certain nombre de contraintes techniques qui limitent ses potentialités. Avec NeuroSpin, le CEA dispose d'un grand instrument pour la biologie qui devrait lui donner la possibilité de pousser plus loin son exploration grâce à des outils d'imagerie d'une puissance à ce jour inégalée. La technique physique choisie est la résonance magnétique nucléaire.

1. Principe de l'IRM

L'imagerie par résonance magnétique nucléaire (IRM) est une méthode d'imagerie fonctionnelle d'investigation *in vivo* non traumatique. Capable d'étudier des tissus dits mous, tels que le cerveau, la moelle épinière, les muscles, elle permet d'en connaître la structure anatomique, mais également d'en suivre le fonctionnement ou le métabolisme, il s'agit dans le premier cas d'une IRM anatomique, dans le second d'une IRM fonctionnelle.

L'IRM utilise le phénomène de la résonnance magnétique nucléaire (RMN), technique de spectroscopie[5] découverte en 1946 qui repose, quant à elle, sur l'utilisation des propriétés magnétiques des noyaux des atomes. Ceux-ci se comportent comme des aiguilles aimantées qui, lors de l'application d'une onde électromagnétique de fréquence adaptée changent d'orientation et émettent des signaux lorsqu'ils retrouvent leur position d'origine. Par la mesure de très faibles aimantations des tissus, il devient alors possible de visualiser l'anatomie d'organes profonds et opaques, mais aussi et surtout l'activité des circuits cérébraux. Cette technique permet de produire des coupes virtuelles montrant les détails des structures cérébrales (matière grise, matière blanche) avec une précision millimétrique. Cette imagerie « anatomique » est utilisée par les radiologues pour la détection et la localisation de lésions cérébrales.

L'IRM utilise un champ magnétique élevé et homogène ainsi qu'un équipement électronique et informatique spécialisé.

2. NeuroSpin un centre de RMN en champ intense

Aujourd'hui, la plupart des systèmes d'imagerie par résonance magnétique (IRM) installés dans les hôpitaux fonctionnent à des champs inférieurs ou égaux à 1,5 T. Le développement de protocoles de recherche plus ambitieux exige des appareils à plus haut champ (supérieurs à 3 T). En effet, plus le champ est élevé, plus grande est la sensibilité et donc la résolution spatio-temporelle qui peut être atteinte.

Récemment, les États-Unis se sont dotés de scanners IRM à très haut champ opérant à 7,8 T et récemment 9,4 T destinés aux études sur l'homme. Des systèmes "clefs en main" opérants à 4,7 T et 10,4 T existent déjà pour des études chez l'animal[6]. Ils servent à des applications biologiques ou pharmacologiques quasi-industrielles. Des systèmes encore plus performants sont disponibles avec des aimants de 11,7 voire 14 T et des diamètres variant entre 10 à 40 cm. Chez l'homme le recours à des champs au-delà de 10 T sur des diamètres proches de 1m demeure un défi technologique.

NeuroSpin est d'ores et déjà équipé de deux aimants de 3 et 7 T. Ce dernier, unique en France, permettra d'obtenir une sensibilité quatre fois supérieure à celle des IRM de 1,5 T qui équipent aujourd'hui les services hospitaliers. A terme, les équipes de NeuroSpin prévoient la conception et la réalisation d'un aimant d'une puissance à ce jour inégalée dans le monde, 11,7 T destiné aux études sur l'homme et d'un aimant de 17 T destiné aux études sur l'animal.

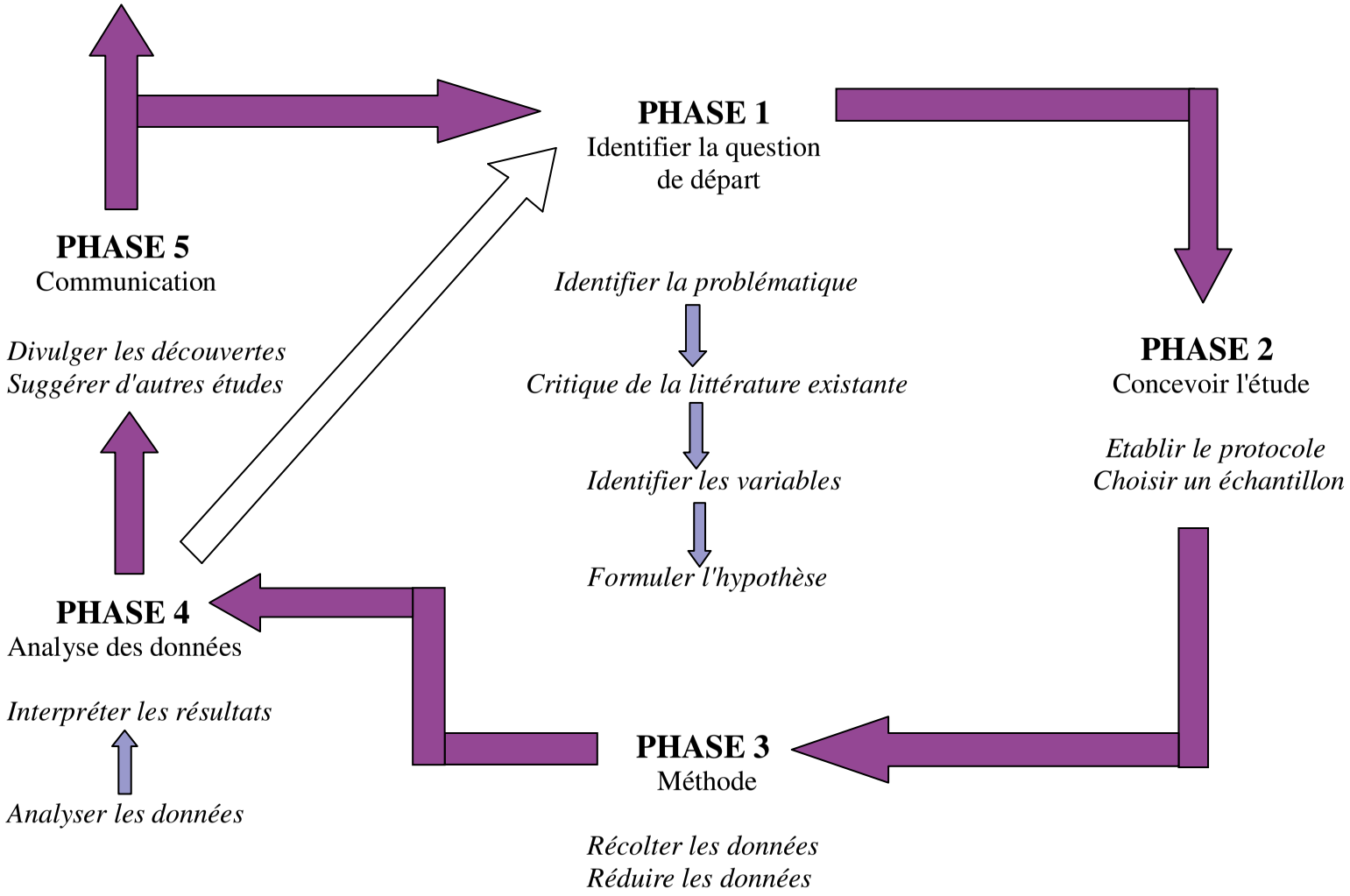
Aimant 3 T de NeuroSpin (CEA, Saclay)
Crédit photo Antoine Gonin

NeuroSpin offrira ainsi au CEA la possibilité d'augmenter la sensibilité de l'IRM afin d'améliorer la résolution spatiale et temporelle. Aujourd'hui, les résolutions spatiales atteintes par les instruments utilisés dans les IRM médicaux ne permettent pas d'atteindre l'unité fonctionnelle qui sous-tend l'activité cérébrale, c'est-à-dire le neurone, et se limitent à l'étude d'assemblées, de 'paquets' de quelques milliers de neurones. De plus, les résolutions temporelles sont en général voisines de la seconde, trop grossières pour être réellement représentatives des processus mis en jeu. Aussi les paramètres visualisés (débit sanguin) ne sont-ils que le reflet indirect du fonctionnement des neurones. Avec NeuroSpin, la résolution spatiale des images (aujourd'hui quelques millimètres) descendra à quelques centaines de microns. NeuroSpin permettra en outre d'obtenir une résolution temporelle de quelques centaines de millisecondes, et même de suivre l'activité cérébrale quasiment en temps réel.

NeuroSpin permettra également de valider, de la souris à l'homme, les données et leurs applications et permettre ainsi des retombées en clinique, intelligence artificielle ou sciences sociales.

5Instrument permettant l'analyse par dispersion d'un rayonnement sous forme de spectre.
6Il est techniquement plus facile d'augmenter le champ quand le diamètre est petit. C'est pourquoi l'on trouve des aimants à plus grands champs destinés à l'animal

Annexe 7: ELABORATION D'UN PROJET DE RECHERCHE



Si l'analyse des données (phase 4) révèle que l'hypothèse de départ n'est pas validée, il faut identifier une nouvelle hypothèse de départ: retour phase 1
Si l'analyse des données (phase 4) valide l'hypothèse, d'autres études redémarrent en phase 1.

RESUME

L'ostéopathie crânienne, enseignée dans le cursus de formation des ostéopathes dans de nombreuses écoles, est une branche de l'ostéopathie très controversée aujourd'hui. De nombreux scientifiques, des médecins, des ostéopathes s'étonnent en effet du peu de fondements théoriques scientifiquement validés pouvant étayer les pratiques concernées. Les théories avancées par William Garner Sutherland restent encore à ce jour les seuls véritables arguments qui permettent aux défenseurs de l'ostéopathie crânienne d'expliquer leurs « méthodes »: les notions de Mécanisme Respiratoire Primaire (MRP) et de fluctuation du LCR sont toujours les références citées. Or, ces théories restent empiriques et ne peuvent servir de démonstrations rigoureuses.
Après avoir établi un bilan des théories de l'ostéopathie crânienne et analysé leurs fondements rationnels actuels, comme la notion d'Impulsion Rythmique Crânienne (IRC), nous essayerons de trouver les méthodes scientifiques à partir de protocoles, pouvant être validées par des parutions officielles dans les principales revues de référence. Ces méthodes permettront d'analyser le concept crânien en ostéopathie afin de pouvoir enfin « débroussailler » son champ d'application.

Mots-clés:
Fluctuation du LCR, Impulsion Rythmique Crânienne, LCR, méthodes scientifiques, Mécanisme Respiratoire Primaire, ostéopathie, ostéopathie crânienne, parutions officielles, protocoles, revues de référence.

ABSTRACT

The cranial osteopathy, taught in the programme of training of the osteopaths in numerous schools, is a branch of the osteopathy very controversial today. Many scientists, doctors, osteopaths indeed are surprised because of the lack of scientifically validated theoretical foundations which can support the concerned practices. The theories advanced by William Garner Sutherland still stay this day the only real arguments which allow the defenders of the cranial osteopathy to explain their "methods": the notions of Primary Respiratory Mechanism (MRP) and fluctuation in the CSF are always the quoted references. However, these theories remain empirical and cannot serve as rigorous demonstrations. Having established an assessment of the theories of the cranial osteopathy and having analyzed their current rational foundations, as the notion of Cranial Rhythmic Impulse (CRI), we would try to find the scientific methods from protocols that can be validated by official publications in the main reference reviews. These methods will allow to analyze the cranial concept in osteopathy to be finally able to "clear the undergrown" its field of application.

Keywords:
cranial osteopathy, Cranial Rhythmic Impulse, CSF, Fluctuation in the CSF, official publications, osteopathy, Primary Respiratory Mechanism, protocols, reference reviews, scientific methods.